
Guía del Usuario y de Mantenimiento



Agilent Technologies

Número de publicación 54610-97015
Primera edición, agosto de 1993

Este manual puede hacer referencias a HP o Hewlett Packard. Las organizaciones de Prueba y Medición (Test and Measurement), Semiconductores (Semiconductor Products) y Análisis Químico (Chemical Analysis) que pertenecían a Hewlett Packard, ahora forman parte de Agilent Technologies. Para reducir una potencial confusión, el único cambio en el número de producto y nombre, es el prefijo de la compañía: Si el producto solía ser HP XXXX, ahora pasa a ser Agilent XXXX. Por ejemplo, el modelo HP8648 es ahora Agilent 8648.

Por lo que respecta a la Información sobre Medidas de Seguridad, Garantías e Información sobre Regulaciones, véanse las páginas que aparecen a continuación del índice.

© Propiedad Intelectual de Hewlett-Packard Company 1993
Reservados Todos los Derechos

Osciloscopio HP 54610

About this Manual

We've added this manual to the Agilent website in an effort to help you support your product. This manual is the best copy we could find; it may be incomplete or contain dated information. If we find a more recent copy in the future, we will add it to the Agilent website.

Support for Your Product

Agilent no longer sells or supports this product. Our service centers may be able to perform calibration if no repair parts are needed, but no other support from Agilent is available. You will find any other available product information on the Agilent Test & Measurement website, www.tm.agilent.com.

HP References in this Manual

This manual may contain references to HP or Hewlett-Packard. Please note that Hewlett-Packard's former test and measurement, semiconductor products and chemical analysis businesses are now part of Agilent Technologies. We have made no changes to this manual copy. In other documentation, to reduce potential confusion, the only change to product numbers and names has been in the company name prefix: where a product number/name was HP XXXX the current name/number is now Agilent XXXX. For example, model number HP8648A is now model number Agilent 8648A.

Osciloscopio para Aplicaciones Generales

El osciloscopio HP 54610 ofrece una visualización y unas mediciones excepcionales de forma de onda, todo ello en un paquete pequeño y ligero. Este osciloscopio de canal doble y con un ancho de banda de 500 MHz está diseñado para su empleo en los laboratorios en los que se prueben circuitos analógicos y digitales de alta velocidad. Este osciloscopio le proporciona al usuario:

- Un ancho de banda de 500 MHz y las bases de tiempos Principal y Retardado de 1 ns/div
- Una impedancia de entrada seleccionable
- Una protección de la carga interna de 50 ohm
- Una anulación de tiempo ajustable para eliminar los efectos del cableado
- Un muestreo de forma de onda repetitiva de hasta 10 GHz (Disparo único de 20 MHz)
- Una entrada de disparo externo visible

El uso de este osciloscopio es muy fácil gracias a sus mandos sencillos y a la visualización en tiempo real. El usuario puede prescindir de dispositivos protectores oculares ya que este osciloscopio no causa ninguno de los problemas visuales que se asocian a los osciloscopios analógicos. Se obtiene una visualización brillante y nítida en todas las velocidades de barrido y las ampliaciones de barrido retardado. El almacenamiento en memoria es tan sencillo como lo es pulsar un botón. Se visualizan sucesos previos a la sincronización utilizando el tiempo negativo. Los cursores y las mediciones automáticas simplifican enormemente las tareas de análisis del usuario.

Se puede mejorar el osciloscopio para realizar volcados a papel o para ser controlado a distancia mediante la incorporación de un módulo interfaz. Se pueden añadir pruebas internas mediante la incorporación de uno de los módulos de Automatización de Pruebas. Se pueden incorporar las funciones de monitorización de forma de onda automática y matemática de forma de onda adicional, como la transformada rápida de Fourier (FFT), mediante la incorporación de uno de los módulos de Medición/Almacenamiento.

Se pueden conectar el osciloscopio y el PC mediante el software BenchLink o ScopeLink. Tanto el BenchLink, que funciona bajo Windows, como el ScopeLink, que funciona bajo MS-DOS, permiten una transferencia fácil de los datos de recorrido y forma de onda del osciloscopio al PC para su incorporación en documentos o su almacenamiento en memoria.

Accesorios suministrados

- Dos Sondas Resistentes de 1,5 metros, 10:1 y 500 MHz (HP 10073A)
- Un cable para el país de destino
- La Presente *Guía del Usuario y de Mantenimiento*

Accesorios disponibles

- Software BenchLink, HP 34810A
- Módulo Interfaz, HP 54650A HP-IB
- Módulo Interfaz, HP 54651A RS-232
- Módulo Interfaz en Paralelo, HP 54652A
- Software ScopeLink, HP 54653A
- Kit de Formación del Operador, HP 54654A
- Módulos de Automatización de Pruebas, HP 54655A y HP 54656A
- Módulos de Medición/Almacenamiento, HP 54657A y HP 54678A
- Contenedor Portátil, HP 5041-9409
- Kit para el Montaje en el Bastidor, HP 5062-7345
- Cámara, HP 10079A
- Sonda 1:1 de 1,5 metros, HP 10070A
- Kit de Sonda del Divisor Resistivo, HP 10020A
- Sonda Miniatura de Baja Capacitancia de 10:1 y 500 MHz (1,6 m), HP 10444A

Opciones disponibles

- Opción 001 Blindaje contra Interferencias Magnéticas Incorporado al CRT RS-03
- Opción 002 Protector de Pantalla Incorporado al CRT RE-02
- Opción 005 Activación Perfeccionada de TV/Vídeo
- Opción 101 Bolsa de Accesorios y Cubierta del Panel Frontal
- Opción 103 Kit de Formación del Operador (HP 54654A)
- Opción 104 Contenedor Portátil (HP 5041-9409)
- Opción 105 Software ScopeLink (HP 54653A)
- Opción 106 Software BenchLink (HP 34810A)
- Opción 090 Sondas de Borrado
- Opción 908 Kit para el Montaje en el Bastidor (HP 5062-7345)
- Cables (véase la tabla Piezas Sustituibles del capítulo 3: "Mantenimiento")

En este Manual

Este manual es el manual de funcionamiento y mantenimiento para el osciloscopio HP54610 y contiene cuatro capítulos.

Usuarios que Utilizan por Primera Vez el Osciloscopio El capítulo 1 es una guía de iniciación rápida que facilita un resumen breve del osciloscopio.

Usuarios Avanzados El capítulo 2 está formado por una serie de ejercicios que le enseñan al usuario el funcionamiento del osciloscopio.

Técnicos de Mantenimiento El capítulo 3 contiene la información sobre el mantenimiento del osciloscopio. Se describen los procedimientos para la verificación del rendimiento, el ajuste, la localización y la reparación de averías y la sustitución de las piezas del osciloscopio.

Información de Referencia El capítulo 4 enumera las características del osciloscopio.

Tabla de Contenidos

1 El Osciloscopio de un Vistazo

- Cómo Conectar una Señal al Osciloscopio 1-3
- Cómo Visualizar una Señal Automáticamente 1-5
- Cómo Configurar la Ventana Vertical 1-6
- Cómo Configurar la Base de Tiempo 1-8
- Cómo Utilizar Señales del Sincronismo del Osciloscopio 1-10
- Cómo Utilizar el Modo de Desplazamiento 1-13

2 Cómo Hacer Funcionar el Osciloscopio

- Cómo Utilizar el Barrido Retardado 2-3
- Cómo Utilizar la Operación de Almacenamiento en Memoria del Osciloscopio 2-6
- Cómo se Obtiene un Suceso Unico 2-8
- Cómo Obtener Picos o Impulsos Cortos 2-10
- Cómo Sincronizar una Forma de Onda Compleja 2-12
- Cómo Efectuar Mediciones de Frecuencia Automáticamente 2-14
- Cómo Efectuar Mediciones de Tiempo Automáticamente 2-16
- Cómo Efectuar Mediciones de Tensión Automáticamente 2-19
- Cómo Efectuar Mediciones con los Cursores 2-23
- Cómo Eliminar los Errores del Cableado a Partir de Mediciones de Intervalo de Tiempo 2-27
- Cómo Efectuar las Mediciones del Tiempo de Configuración y Holdtime 2-28
- Cómo Visualizar un Ruido Asíncrono en una Señal 2-29
- Cómo Reducir el Ruido de Fondo de una Señal 2-31
- Cómo Analizar las Formas de Onda del Vídeo 2-34
- Cómo Salvar o Recuperar Trazas 2-38
- Cómo Salvar o Recuperar las Configuraciones del Panel Frontal 2-39
- Cómo Utilizar el Modo de Visualización XY 2-40

3 Mantenimiento

- Cómo Devolver el Osciloscopio a Hewlett-Packard 3-4
- Cómo Comprobar el Funcionamiento del Osciloscopio 3-5
- Cómo Comprobar la Salida del CALIBRADOR de CC 3-6
- Cómo Comprobar la Precisión de las Mediciones de las Tensiones 3-7

Tabla de Contenidos

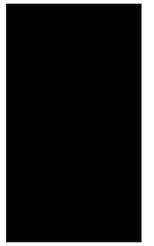
Cómo Comprobar el Ancho de Banda	3-10
Cómo Comprobar la Precisión Horizontal de Δt y $1/\Delta t$	3-14
Cómo Comprobar la Sensibilidad de Sincronismo	3-17
Cómo Ajustar el Osciloscopio	3-21
Cómo Ajustar la Fuente de Alimentación	3-22
Cómo Efectuar la Calibración Automática	3-24
Cómo Ajustar la Respuesta a Impulsos de Alta Frecuencia	3-26
Cómo Ajustar la Pantalla	3-28
Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio	3-30
Cómo Fabricar una Carga Simulada	3-31
Cómo Poner a Punto el Osciloscopio	3-32
Cómo Comprobar la LVPS (Fuente de Alimentación de Baja Tensión)	3-35
Cómo Efectuar las Pruebas Automáticas Internas	3-36
Cómo Sustituir las Piezas del Osciloscopio	3-39
Cómo Sustituir un Montaje	3-40
Cómo Quitar el Asa	3-45
Cómo Pedir una Pieza de Recambio	3-45

4 Características de Funcionamiento

Sistema Vertical	4-2
Sistema Horizontal	4-4
Sistema de Sincronismo	4-5
Funcionamiento XY	4-6
Sistema de Visualización	4-6
Sistema de Obtención de Datos	4-6
Funciones Avanzadas	4-7
Requisitos de Potencia	4-7
Generalidades	4-8

Glosario

Indice



El Osciloscopio de un Vistazo

El Osciloscopio de un Vistazo

Una de las primeras cosas que querrá hacer el usuario con su osciloscopio nuevo es conocer el panel frontal. Por consiguiente, se han redactado los ejercicios de este capítulo para que el usuario se familiarice con los controles que utilizará con mayor frecuencia.

El panel frontal tiene botones, teclas grises y teclas blancas. La mayoría de las veces se utilizan los botones y son similares a los botones de otros osciloscopios. Las teclas grises presentan visualmente en la pantalla los menús de las teclas de función variable que permiten acceder a muchas de las funciones del osciloscopio. Las teclas blancas son teclas de acción instantánea y no se asocian menús a las mismas.

En todo este manual, se representan las teclas del panel frontal con el nombre de la tecla dentro de un recuadro y las teclas de función variable se representan mediante un cambio en el tipo de texto. Por ejemplo, `Source` es la tecla gris del panel frontal etiquetada Source (Fuente) en la parte del sincronismo del panel frontal, y **Line (Línea)** es una tecla de función variable. La palabra **Line** aparece en la parte inferior de la pantalla directamente sobre su tecla de función variable correspondiente.

La cubierta posterior de este manual es un guía de referencia desplegable. En esta cubierta se encuentra un diagrama del panel frontal. En el interior de la cubierta se encuentra otro diagrama que muestra cuáles son las teclas grises que hay que pulsar para visualizar los diversos menús de las teclas de función variable.

También se incluye, en el interior de la cubierta de este manual, un ejemplo de línea de estado. La línea de estado, situada en la parte superior de la pantalla, permite determinar rápidamente la configuración del osciloscopio. En este capítulo se aprenderá a leer de un vistazo la configuración del osciloscopio a partir de la línea de estado.



Cómo Conectar una Señal al Osciloscopio

El HP 54610 es un osciloscopio de doble canal, con un ancho de banda de 500 MHz y con una entrada de sincronismo externo. Se puede seleccionar la impedancia de entrada de este osciloscopio--bien a 50Ω o bien a $1\text{ M}\Omega$. El modo de 50Ω coincide con los cables de 50Ω que se utilizan normalmente en la toma de mediciones de alta frecuencia. Esta coincidencia de impedancia proporciona las mediciones más exactas ya que se minimizan las reflexiones a lo largo del trayecto de la señal. El modo de $1\text{ M}\Omega$ se utiliza con sondas y para mediciones con fines generales. La impedancia más alta minimiza el efecto de carga del osciloscopio sobre el circuito que se está probando. En este ejercicio se conecta una señal a la entrada del canal 1.

Para evitar daños al osciloscopio, hay que asegurarse de que el nivel de tensión de la señal que se está utilizando es inferior o igual a 250 V (cc más la ca de pico). Para obtener una lista completa de las características véase el capítulo 4: "Características de Utilización".

PRECAUCION

No se deben sobrepasar los 5Vrms (valor cuadrático medio) en el modo de 50Ω . Cuando esté activada la protección de entrada en el modo de 50Ω , se desconectará la carga de 50Ω si se detecta que es superior a 5 Vrms. Sin embargo, aún así se podrían dañar las entradas, dependiendo de la constante de tiempo de la señal.

PRECAUCION

El modo de protección de la entrada de 50Ω sólo funciona cuando el osciloscopio está encendido.

- Utilizar un cable o una sonda para conectar una señal al canal 1.
- El osciloscopio tiene la función de detección de sonda automática. Si se están utilizando las sondas suministradas con el osciloscopio u otras sondas con detección de sonda, el osciloscopio configurará automáticamente los factores de impedancia de entrada y de atenuación de sonda cuando se conecta la detección de sonda automática. La configuración por defecto debe tener conectada la detección de sonda automática. Estado que viene indicado por la selección de **Auto n** bajo la tecla de función variable **Probe** (Sonda), en donde **n** tiene el valor 1, 10 ó 100.
- Si no se está utilizando la detección de sonda automática, hay que seguir los dos pasos siguientes.
- Para fijar la impedancia de entrada, pulsar . Seleccionar la impedancia de Entrada de 50Ω o de $1\text{M}\Omega$.

- Para seleccionar el factor de atenuación de sonda, pulsar **1** . Seleccionar la tecla de función variable **Next Menu** (Menú Siguiente) . A continuación, conmutar la tecla de función variable **Probe** para cambiar el factor de atenuación con el fin de que coincida con la sonda que se está utilizando.

Se deberían compensar las sondas de 10:1 para que coincidan sus características con las del osciloscopio. Una sonda mal compensada puede introducir errores de medición. Para compensar una sonda, hay que seguir los pasos siguientes.

- 1 Conectar la sonda de 10:1 del canal 1 a la señal de ajuste de la sonda del panel frontal del osciloscopio.
- 2 Pulsar **Autoscale** .
- 3 Utilizar una herramienta que no sea metálica para ajustar el condensador de equilibrado de la sonda con el fin de obtener el impulso menos distorsionado posible tal y como se visualiza en el osciloscopio.

Figura 1-1

La sobrecompensación produce un apuntamiento de los impulsos.

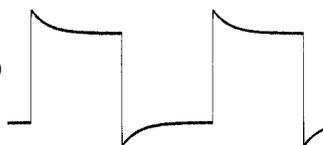


Figura 1-2

Compensación correcta con la parte superior de los impulsos plana.

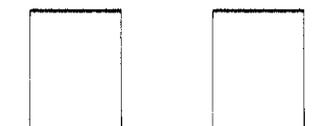
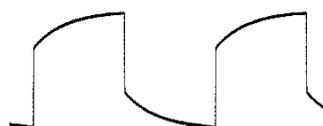


Figura 1-3

La subcompensación produce un amortiguamiento de los impulsos.





Cómo Visualizar una Señal Automáticamente

El osciloscopio tiene una función Autoscale (Escala Automática) que configura automáticamente el osciloscopio para obtener la mejor visualización de la señal de entrada. La utilización de Autoscale precisa señales con una frecuencia superior o igual a 50 Hz y un ciclo de utilización superior al 1%.

Cuando se pulsa la tecla Autoscale, se enciende el osciloscopio y éste gradúa todos los canales que tienen señales aplicadas y selecciona un margen de base de tiempos basado en la señal de sincronismo. La señal de sincronismo seleccionada es la entrada con el número más alto que tenga una señal aplicada. Si una señal está conectada a la entrada de sincronismo externo en el HP 54610, se selecciona como la señal de sincronismo. Autoscale reinicializará, en los modos de impedancia tanto de 50Ω como de 1MΩ, la **Coupling** (Conexión) a **DC** (CC), el Límite de Ancho de Banda (**BW Lim**) a **Off**, todos los **Verniers** (potenciómetros de ajuste fino) a **Off**, y la Inversión de Señal (**Invert**) a **Off**. La protección de entrada en el modo de 50Ω no se ve afectada por Autoscale.

1 Conectar una señal al osciloscopio.

2 Pulsar **Autoscale** .

Cuando se pulsa la tecla Autoscale, el osciloscopio cambia la configuración del panel frontal para visualizar la señal. Sin embargo, si se pulsa inintencionadamente la tecla, se puede utilizar la función Undo Autoscale (Anulación de Efecto de Escala Automática). Para utilizar esta función, se dan los siguientes pasos.

- Pulsar **Setup** . A continuación, se pulsa la tecla de función variable **Undo Autoscale**.

El osciloscopio vuelve a la configuración vigente antes de que se pulsara la tecla Autoscale.

Cómo Configurar la Ventana Vertical

El siguiente ejercicio le enseña al usuario el empleo de las teclas, los botones y la línea de estado verticales.

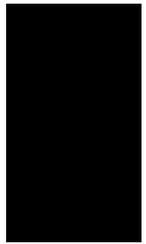
1 Centrar la señal en la pantalla con el botón Position.

El botón Position (Posición) mueve la señal verticalmente y está calibrado. Obsérvese que a medida que se gira el botón Position, se visualiza un valor de tensión durante un período de tiempo corto que indica a qué distancia se encuentra la referencia de tierra desde el centro de la pantalla. Obsérvese también que el símbolo de tierra situada en el lado derecho de la pantalla se mueve al unísono con el botón Position.

Indicaciones de Mediciones

Si el canal está conectado a una fuente de cc, se puede medir rápidamente el componente de cc de la señal anotando sencillamente su distancia al símbolo de tierra.

Si el canal está conectado a la fuente de ca, se suprime el componente de cc de la señal permitiendo que el usuario utilice una sensibilidad mayor para visualizar el componente de ca de la señal.



2 Cambiar la configuración vertical y observar que cada cambio afecta la línea de estado de distinta forma.

Se puede determinar rápidamente la configuración vertical a partir de la línea de estado de la pantalla.

- Cambiar la sensibilidad vertical con el botón Volts/Div y observar que la línea de estado cambia.
- Pulsar 1 .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable y se enciende el canal (o permanece encendido si ya estaba encendido).

- Conmutar cada una de las teclas de función variable y observar cuáles son las teclas que producen el cambio de la línea de estado.

Los canales 1 y 2 tienen una tecla de función variable de vernier que permite que el botón Volt/Div cambie el tamaño de los saltos verticales en incrementos más pequeños. Estos pequeños incrementos están calibrados, lo que tiene como resultado mediciones precisas incluso con el vernier encendido.

- Para apagar el canal, o bien pulsar 1 una vez más o bien pulsar la tecla de función variable que se encuentra más a la izquierda.

Indicación de Funcionamiento de Inversión

Cuando la señal disparada, se está invirtiendo, la inversión también se aplica a la señal de sincronismo (lo que antes era un borde ascendente ahora es un borde descendente). Si la señal tiene un ciclo de utilización del 50% (onda rectangular u onda sinusoidal), parece que no se invierte la forma de onda visualizada. Sin embargo, para las señales con un ciclo de utilización que no sea el del 50%, la forma de onda visualizada sí se invierte como cabría esperar.

Cómo Configurar la Base de Tiempos

El siguiente ejercicio le enseña al usuario el empleo de las teclas, los botones y la línea de estado de la base de tiempos.

- 1 Girar el botón Time/Div (Tiempo/División) y observar el cambio que produce en la línea de estado.**

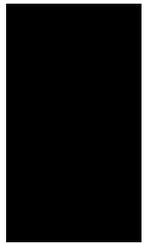
El botón Time/Div cambia la velocidad de barrido de 1 ns a 5 s en la secuencia de pasos 1-2-5 y el valor se visualiza en la línea de estado.

- 2 Cambiar la configuración horizontal y observar que cada cambio afecta la línea de estado de forma distinta.**

- Pulsar .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable con seis opciones de teclas de función variable.

- Conmutar cada una de las teclas de función variable y observar cuáles son las teclas que producen un cambio en la línea de estado.



También existe una tecla de función variable horizontal de vernier que permite que el botón Time/Div cambie la velocidad de barrido en incrementos más pequeños. Estos incrementos más pequeños están calibrados, lo que tiene como resultado mediciones precisas incluso con el vernier encendido.

- Girar el botón Delay (Retardo) y observar que su valor se visualiza en la línea de estado.

El botón Delay mueve el barrido principal horizontalmente y hace una pausa a 0,00 s, simulando una parada mecánica. En la parte superior de la retícula se encuentra el símbolo de un triángulo sólido (▼) y el símbolo de un triángulo abierto (∇). El símbolo ▼ indica el punto de disparo y se mueve al unísono con el botón Delay. El símbolo ∇ indica el punto de origen de tiempos. Si se configura la tecla de función variable de origen de tiempos a la izquierda, el ∇ se sitúa una retícula frente al lado izquierdo de la pantalla. Si se configura la tecla de función variable de origen de tiempos en el centro, el ∇ se sitúa en el centro de la pantalla. El número de retardo le indica a qué distancia se encuentra el punto de referencia ∇ desde el punto de disparo ▼.

Todos los sucesos visualizados a la izquierda del punto de disparo ▼ tienen lugar antes de que se produzca el disparo y estos sucesos se denominan información pre-disparo o tiempo negativo. Se encontrará esta función muy útil porque se ven los sucesos que llevan al punto de disparo. Todo lo que se encuentre a la derecha del punto de disparo ▼ se denomina información post-disparo. La cantidad disponible de margen de retardo (información de pre-disparo y post-disparo) depende de la velocidad de barrido seleccionada. Véase el apartado "Sistema Horizontal" del capítulo 4, para obtener más detalles al respecto.

Cómo Utilizar Señales de Sincronismo del Osciloscopio

El siguiente ejercicio le enseña al usuario el empleo de las teclas, los botones y la línea de estado de activación.

1 Girar el botón Level (Nivel) de disparo y observar los cambios que produce en la pantalla.

A medida que se gira el botón Level o se pulsa una tecla del menú de sincronismo durante un período de tiempo corto, se producen dos cosas en la pantalla. En primer lugar, el nivel de disparo se visualiza en video inverso. Si está conectado el circuito de sincronismo a la fuente de cc, se visualiza como tensión. Si está conectado el circuito de sincronismo a la fuente de ca o si se seleccionó LF reject (suprimir LF), se visualiza como porcentaje del margen de disparo. Y en segundo lugar, si está encendida la señal de sincronismo, se visualiza una línea que muestra la ubicación del nivel de disparo (en tanto en cuanto que no estén seleccionadas ni la conexión a la fuente de ca ni suprimir las bajas frecuencias).

2 Cambiar la configuración de sincronismo y observar que cada cambio afecta la línea de estado de forma distinta.

- Pulsar **Source** .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable que muestra las opciones de señal de sincronismo.

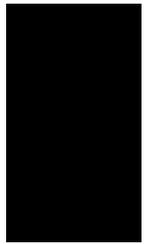
- Conmutar cada una de las teclas de función variable y obsérvese que cada tecla cambia la línea de estado.

3 El HP 54610 tiene un circuito de sincronismo externo visible, que se utiliza para efectuar mediciones de temporización. También resulta útil para comprobar que no está configurado el nivel de disparo en un valor que produzca inestabilidad en el sincronismo lo que tiene como resultado que la pantalla parezca inestable. Un ejemplo de esta tentativa de medición es la resonancia en una señal rápida.

- Pulsar **External Trigger** .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable que muestra las opciones de sincronismo externo.

Conmutar una de las teclas de función variable, girar el botón y observar cómo cambia la pantalla.



- Pulsar **Mode** .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable con cinco opciones del modo de disparo.

- Conmutar las teclas **Single** y **TV** y observar que afectan la línea de estado de forma distinta. (Sólo se puede seleccionar TV si la señal de sincronismo proviene del canal 1 o el canal 2).

Cuando el osciloscopio se activa adecuadamente, la parte correspondiente al modo de disparo de la línea de estado está en blanco.

¿Qué Ocurre si el Osciloscopio Pierde la Sincronización?

Si Auto Level (Nivel Automático) es el modo de sincronismo, Auto destellea en la línea de estado. Si está conectado a la fuente de cc, el osciloscopio reinicializa el nivel de disparo al centro de la señal. Si está conectado a la fuente de ca, reinicializa el nivel de disparo al punto medio entre la amplitud mínima y la amplitud máxima de la pantalla. Además, cada vez que se pulsa la tecla de función variable Auto Level, el osciloscopio reinicializa el nivel de disparo.

Si Auto es el modo de disparo, Auto destellea en la línea de estado y el osciloscopio funciona libremente.

Si bien Normal o bien TV es el modo de disparo, la configuración de sincronización destellea en la línea de estado.

- Pulsar **Slope/Coupling** .

En la pantalla aparece un menú de teclas de función variable. Si se selecciona Auto Level, Auto, Normal o Single como modo de disparo, se visualizan seis opciones de teclas de función variable. Si se selecciona TV como fuente de disparo, se dispone de otras cinco opciones de teclas de función variable.

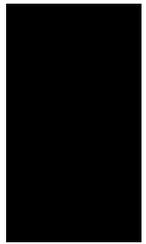
- Conmutar cada una de las teclas de función variable y obsérvese cuáles son las teclas que afectan la línea de estado.
- En el HP 54610, se selecciona la entrada de sincronismo externo como conectada a la fuente de ca o a la de cc, o a tierra.

3 Ajustar el botón Holdoff (Retención) y observar cómo cambia la pantalla.

Holdoff evita que la señal de barrido se vuelva a disparar durante el período de tiempo que se establezca. A menudo se utiliza Holdoff para estabilizar la pantalla de formas complejas de onda. El intervalo de Holdoff está comprendido entre 200,0 ns y 13,5 ns, aproximadamente. Cuando se ajusta el botón Holdoff, se visualiza brevemente el tiempo de holdoff actual en video inverso cerca de la parte inferior de la pantalla. Con el fin de obtener un ejemplo de cómo se utiliza Holdoff, consúltese la sección: "Cómo Sincronizar una Forma de Onda Compleja" en la página 2-12.

Para Establecer un Tiempo de Holdoff Largo, se Utiliza una Velocidad de Barrido más Lenta.

El valor empleado para incrementar el holdoff depende de la velocidad de barrido o de la selección de tiempo/div. Sin embargo, el valor del holdoff actual es un número fijo; no es un porcentaje de la velocidad de barrido. Para una configuración de tiempo/div de 5 ns/div, el incremento del holdoff es de unos 50 ns. Para una configuración de tiempo/div de 5 s/div, el incremento del holdoff es de unos 100 ms.



Cómo Utilizar el Modo de Desplazamiento

El modo de Desplazamiento (Roll) desplaza continuamente los datos a través de la pantalla de derecha a izquierda. El modo de Desplazamiento permite al usuario ver cambios dinámicos en señales de baja frecuencia, como cuando se ajusta un potenciómetro. Las dos aplicaciones utilizadas más frecuentemente del modo de desplazamiento son monitorización del transductor y prueba del suministro de energía.

- 1 Pulsar **Mode** . A continuación, pulsar la tecla de función variable **Auto Lvl** o **Auto**.
- 2 Pulsar **Main/Delayed** .
- 3 Pulsar la tecla de función variable **Roll** .

Ahora el osciloscopio está desincronizado y funciona continuamente. Obsérvese también que la selección de la tecla de función variable de origen de tiempos cambia al centro, y a la derecha.

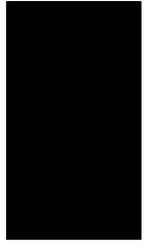
- 4 Pulsar **Mode** . A continuación, pulsar la tecla de función variable **Single** .

El osciloscopio llena o bien un 1/2 de la pantalla si se selecciona **Center** para el origen de tiempos, o bien 9/10 de la pantalla si se selecciona **Right** para el origen de tiempos, después busca una sincronización. Una vez encontrada una sincronización, se completa el resto de la visualización. A continuación, el osciloscopio deja de obtener datos.

También se pueden efectuar mediciones automáticas en el modo de desplazamiento. Obsérvese que el osciloscopio interrumpe brevemente los datos de desplazamiento mientras se efectúa la medición. El sistema de obtención de datos no pierde ningún dato durante la medición. El ligero desplazamiento de la imagen, una vez concluida la medición, se debe al reajuste de la señal con el sistema de captura.

Indicaciones de Funcionamiento del Modo de Desplazamiento

No se dispone de funciones matemáticas, valor medio, ni detección de pico.
No están activos ni holdoff ni retardo horizontal.
Se dispone tanto de la pantalla de funcionamiento libre (no sincronizada) como de una pantalla sincronizada (sólo disponible en el modo single).
Se dispone a velocidades de barrido de 200 ms/div y más lentas.



Cómo Hacer Funcionar el Osciloscopio

Cómo Hacer Funcionar el Osciloscopio

El usuario ya está familiarizado con los grupos de teclas VERTICALES, HORIZONTALES y de SINCRONISMO del panel frontal. También se debería saber cómo determinar la configuración del osciloscopio mirando la línea de estado. Si esta información no le resulta familiar, se recomienda que se lea el capítulo 1: "El Osciloscopio de un Vistazo".

Este capítulo enseña al usuario dos grupos nuevos de teclas del panel frontal: STORAGE (ALMACENAMIENTO) y el grupo de teclas que contiene las teclas Measure (Medición), Save/Recall (Salvar/Recuperar) y Display (pantalla/visualización). También se ampliará el conocimiento de las teclas HORIZONTALES utilizando el barrido retardado.

Se recomienda que se hagan todos los ejercicios siguientes para familiarizarse con las potentes capacidades de medición del osciloscopio.

Cómo Utilizar el Barrido Retardado

El barrido retardado es una parte ampliada del barrido principal. Se puede utilizar el barrido retardado para ubicar y ampliar horizontalmente parte del barrido principal con el fin de obtener un análisis más detallado (alta resolución) de las señales. Los pasos siguientes muestran cómo utilizar el barrido retardado. Obsérvese que los pasos son muy similares a los dados para hacer funcionar el barrido retardado de los osciloscopios analógicos.

1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la visualización.

2 Pulsar **Main/Delayed** .

3 Pulsar la tecla de función variable **Delayed**.

La pantalla se divide por la mitad. La mitad superior presenta visualmente el barrido principal y la mitad inferior presenta visualmente una parte ampliada del barrido principal. Esta parte ampliada del barrido principal se denomina barrido retardado. La mitad superior también tiene dos líneas verticales sólidas llamadas marcas. Estas marcas muestran cuál es la parte del barrido principal que se amplía en la mitad inferior. Los botones Time/Div y Delay controlan el tamaño y la posición del barrido retardado. El botón Time/Div situado junto al símbolo  son los seg/div del barrido retardado. Durante un corto período de tiempo se visualiza el valor del retardo en la parte inferior de la pantalla.

- Para visualizar el valor de retardo de la base de tiempos retardados, o bien pulsar **Main/Delayed** o bien girar el botón Delay.
- Para cambiar el barrido principal Time/Div, se tiene que apagar el barrido retardado.

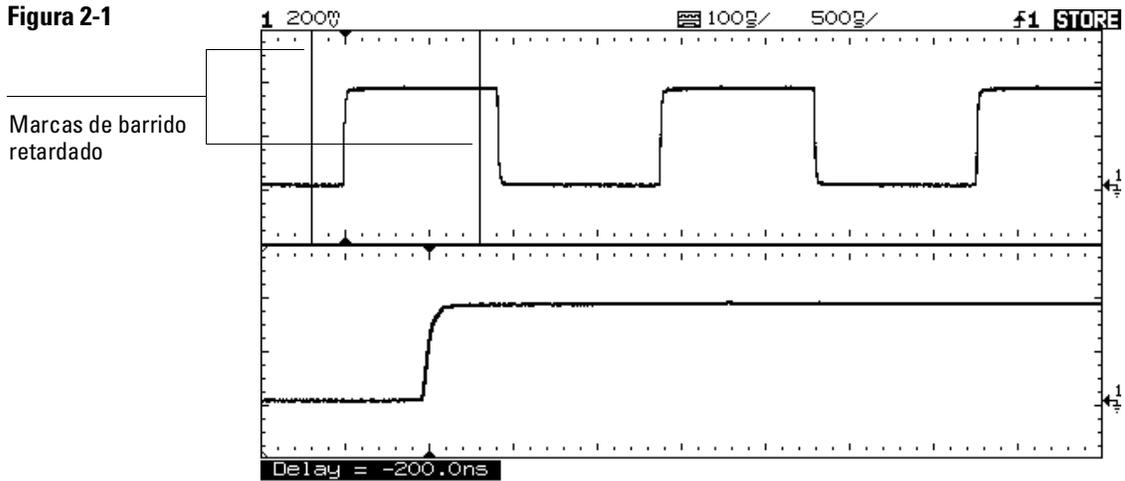
Puesto que se visualizan tanto el barrido principal como el barrido retardado, existe la mitad de la divisiones verticales por lo que se duplica la escala vertical. Obsérvense los cambios de la línea de estado.

- Para visualizar el tiempo de retardo del barrido retardado, o bien pulsar **Main/Delayed** o bien girar el botón Delay. Cerca de la parte inferior de la pantalla se visualiza el valor de retardo.

4 Configurar el origen de tiempos (Time Ref (Origen de Tiempos)) a la izquierda (Lft) o en el centro (Cntr).

La Figura 2-1 muestra el origen de tiempos configurado a la izquierda. El funcionamiento es como el del barrido retardado de un osciloscopio analógico, en el que el tiempo de retardo define el inicio del barrido retardado.

Figura 2-1

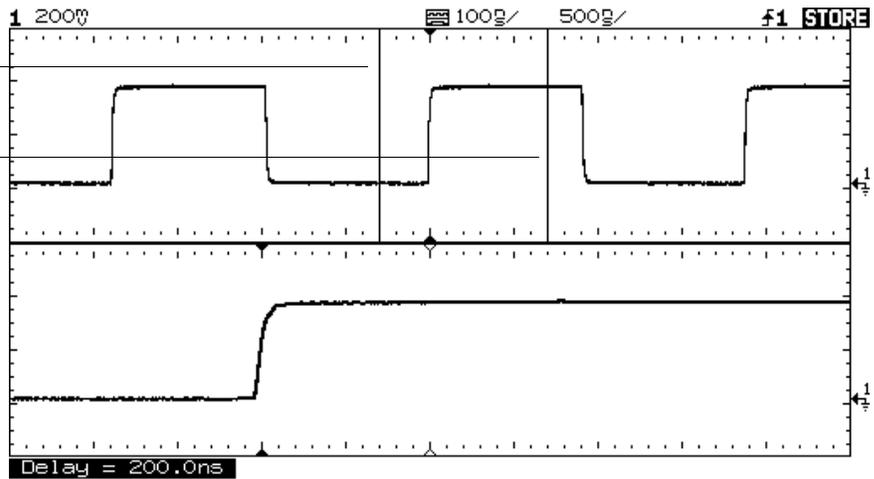


Origen de tiempos configurado a la izquierda

La Figura 2-2 muestra el origen de tiempos configurado en el centro. Obsérvese que las marcas se extienden alrededor de la zona de interés. Se pueden situar las marcas sobre la zona de interés con el botón Delay, a continuación se amplía el barrido retardado con el botón Time Base (Base de Tiempos) para incrementar la resolución.

Figura 2-2

Marcas de barrido retardado



Origen de tiempos configurado en el centro

Cómo Utilizar la Operación de Almacenamiento en Memoria del Osciloscopio

Hay cuatro teclas de almacenamiento en el panel frontal. Son teclas blancas de acción instantánea que cambian el modo operativo del osciloscopio. Los siguientes pasos muestran cómo utilizar estas teclas de almacenamiento.

- 1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.**
- 2 Pulsar Autostore .**

Obsérvese que **STORE** sustituye a **RUN** en la línea de estado.

Para lograr una visualización más fácil, se visualiza la forma de onda de forma semi-brillante y se visualiza la traza más reciente de forma brillante.

Autostore (Almacenamiento Automático) resulta útil en muchas aplicaciones.

- Visualización de los extremos de los casos más desfavorables de las formas de onda variables
- Obtención y almacenamiento de una forma de onda
- Medición del ruido y de la variación cíclica
- Obtención de los sucesos que no se producen frecuentemente

3 Utilizando el botón de posición en la Sección Vertical del panel frontal, se mueve la traza arriba y abajo en una división.

Obsérvese que la forma de onda obtenida en último lugar se visualiza de forma brillante y que las formas de onda obtenidas previamente se visualizan de forma semi-brillante.

- Para describir las formas de onda, se utilizan los cursores. Véase el apartado: "Cómo Efectuar las Mediciones con los Cursores" de la página 2-23.
- Para borrar la presentación visual, pulsar **Erase** .
- Para salir del modo Autostore, pulsar o bien **Run** o bien **Autostore** .

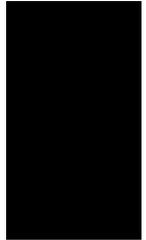
Resumen de las Teclas de Almacenamiento

Run – El osciloscopio obtiene los datos y presenta visualmente la traza más reciente.

Stop – Se congela la pantalla.

Autostore – El osciloscopio adquiere los datos, presentando visualmente la traza más reciente de forma brillante y las formas de onda obtenidas previamente de forma semi-brillante.

Erase – Borra la presentación visual.



Cómo se Obtiene un Suceso Unico

Para obtener un suceso único, se necesita saber algo sobre la señal con el fin de configurar el nivel y la pendiente de disparo. Por ejemplo: si se deriva el suceso de la lógica TTL, debería funcionar un nivel de disparo de 2 voltios en un flanco ascendente. Los siguientes pasos muestran cómo utilizar el osciloscopio para obtener un suceso único.

- 1 Conectar una señal al osciloscopio.**
- 2 Configurar el sincronismo.**
 - Pulsar **Source** . Seleccionar una señal de sincronismo con las teclas de función variable.
 - Pulsar **Slope/Coupling** . Seleccionar una pendiente de disparo con las teclas de función variable.
 - Girar el botón Level hasta que se llegue a un punto en el que se piense que debería dispararse el barrido.
- 3 Pulsar **Mode** , a continuación, pulsar la tecla de función variable **Single**.**
- 4 Pulsar **Erase** para borrar las mediciones previas de la pantalla.**
- 5 Pulsar **Run** .**

El pulsar la tecla Run valida el circuito de sincronismo. Cuando se satisfacen las condiciones de sincronismo, en la pantalla aparecen los datos que representan los puntos de datos que obtuvo el osciloscopio con una obtención. El pulsar la tecla Run de nuevo vuelve a validar el circuito de sincronismo y se borra la pantalla.

6 Si se necesitan comparar varios sucesos de disparo único, pulsar **Autostore .**

Como ocurre con la tecla Run, la tecla Autostore también valida el circuito de sincronismo. Cuando se satisfacen las condiciones de sincronismo, se activa el osciloscopio. Al pulsar la tecla Autostore de nuevo se vuelve a validar el circuito de sincronismo sin borrar la pantalla. Todos los puntos de datos se mantienen en la visualización semi-brillante permitiendo, cada disparo de sincronismo, comparar fácilmente una serie de sucesos de disparo único.

Después de haber obtenido un suceso de disparo único, el pulsar una tecla, una tecla de función variable del panel frontal o el cambiar un botón puede borrar el suceso de la pantalla. Si se pulsa la tecla Stop (Parada), el osciloscopio recuperará el suceso y restaurará las configuraciones.

- Para borrar la pantalla, pulsar **Erase** .
- Para salir del modo Autostore, pulsar o bien **Run** o bien **Autostore** . Obsérvese que RUN sustituye a STORE en la línea de estado, lo cual indica que el osciloscopio ha salido del modo Autostore.

Indicación de Funcionamiento

El ancho de banda de disparo único es de 2 MHz para el funcionamiento en un solo canal y de 1 MHz para el funcionamiento en canal doble. Existen el doble de puntos de muestreo por forma de onda en la obtención de un solo canal de los que existen en la obtención de un canal doble.

Cómo Obtener Picos o Impulsos Cortos

Un pico es un cambio rápido en la forma de onda que suele ser corto si se compara con la forma de onda. Este osciloscopio tiene dos modos operativos que se pueden utilizar para la obtención de picos: detección de picos y Autostore.

1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.

2 Encontrar los picos.

Se utiliza la detección de picos para los impulsos cortos o picos que precisen velocidades de barrido inferiores a $50 \mu\text{s}/\text{div}$.

- Para seleccionar la detección de picos, pulsar **Display**. A continuación, pulsar la tecla de función variable **Peak Det** (Detec. de picos).

La detección de picos funciona a velocidades de barrido comprendidas entre $5 \text{ s}/\text{div}$ y $50 \mu\text{s}/\text{div}$. Cuando está en funcionamiento, se visualizan las iniciales Pk en la línea de estado en video inverso. A velocidades de barrido superiores a $50 \mu\text{s}/\text{div}$, se visualizan las iniciales Pk en video normal, lo que indica que no está en funcionamiento la detección de picos.

Se utiliza Autostore para los siguientes casos: formas de onda cambiantes, formas de onda que se quieran visualizar y comparar con las formas de onda en memoria e impulsos cortos o picos que no se producen frecuentemente, pero que precisan del uso de velocidades de barrido que están fuera del margen de la detección de picos.

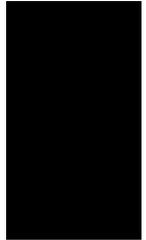
- Pulsar **Autostore** .

Se pueden utilizar juntos la detección de picos y Autostore. La detección de picos obtiene los picos, mientras que Autostore mantiene los picos de la pantalla en video semi-brillante.

3 Describir los picos mediante el barrido retardado.

La detección de picos funciona sólo en el barrido principal y no en el barrido retardado. Para describir los picos mediante el barrido retardado se siguen los siguientes pasos.

- Pulsar **Main/Delayed** . A continuación, pulsar la tecla de función variable **Delayed**.
- Para obtener una resolución mejor de los picos, se aumenta la base de tiempos.
- Para configurar la parte ampliada del barrido principal sobre los picos, se utiliza el botón Delay.
- Para describir los picos, se utilizan los cursores o las capacidades de medición automática del osciloscopio.



Cómo Sincronizar una Forma de Onda Compleja

La dificultad al visualizar una forma de onda compleja reside en la sincronización en la señal. La Figura 2-3 muestra una forma de onda compleja que no está sincronizada.

El método más sencillo de sincronización es disparar en el osciloscopio un impulso sincronizado asociado a la forma de onda. Véase el apartado: "Cómo Sincronizar el Osciloscopio" en las páginas 1-10. Si no existe el impulso sincronizado, se utiliza el siguiente procedimiento para sincronizar una forma de onda compleja periódica.

- 1 Conectar una señal al osciloscopio.**
- 2 Configurar el nivel de disparo a la mitad de la forma de onda.**
- 3 Ajustar el botón Holdoff para ajustar el sincronismo del osciloscopio con la forma de onda compleja.**

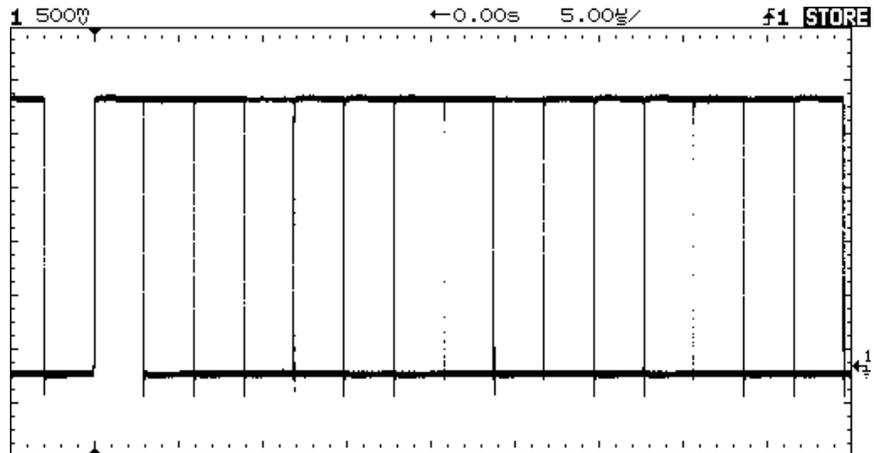
Al configurar el botón Holdoff para que la señal de barrido se dispare con los impulsos de sincronismo adecuados, el osciloscopio ignora el impulso de sincronismo cuyo resultado sea la Figura 2-3 y espera al impulso de sincronismo cuyo resultado sea la Figura 2-4. Asimismo obsérvese en la Figura 2-3 que el barrido es estable, pero que la forma de onda es incorrecta al recibir el generador de barrido el impulso de sincronismo coincidiendo con un nivel de tensión distinto.

Indicaciones de Funcionamiento de Holdoff

1 La ventaja del holdoff digital reside en el hecho de que se trata de un número fijo. Como resultado, el cambio de las configuraciones de la base de tiempos no afecta el número de holdoff; por lo tanto, el osciloscopio permanece sincronizado. Como contraste, el holdoff de los osciloscopios analógicos es una función de la configuración de la base de tiempos que hace necesario el reajuste del holdoff cada vez que se cambie la configuración de la base de tiempos.

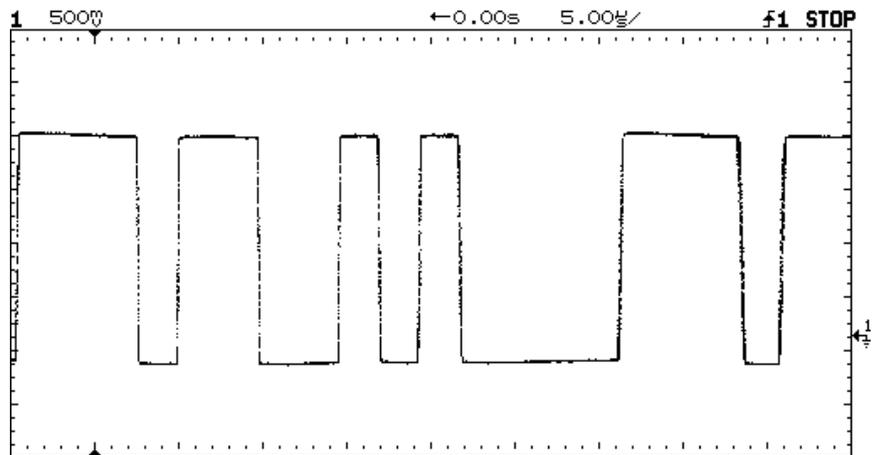
2 La velocidad de cambio del botón de ajuste de holdoff depende de la configuración de la base de tiempos que se haya seleccionado. Si se precisa una configuración de holdoff larga, se incrementa la configuración de tiempo/div de la base de tiempos, a continuación se efectúa el ajuste de holdoff aproximado. Después se vuelve a la configuración de tiempo/div original y se efectúa el ajuste exacto para alcanzar la cantidad exacta que se desee.

Figura 2-3



Barrido estable, pero la forma de onda no está sincronizada

Figura 2-4



Holdoff sincroniza la forma de onda

Cómo Efectuar Mediciones de Frecuencia Automáticamente

La capacidad de medición automática del osciloscopio facilita las mediciones de frecuencia tal y como demuestran los pasos siguientes.

- 1 Conectar la señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.**
- 2 Pulsar `Time` .**

Aparece un menú de teclas de función variable con seis opciones de teclas de función variable.

- 3 Conmutar la tecla de función variable **Source** (Fuente) con el fin de seleccionar un canal para la medición de frecuencia.**
- 4 Pulsar la tecla de función variable **Freq** (Frec.).**

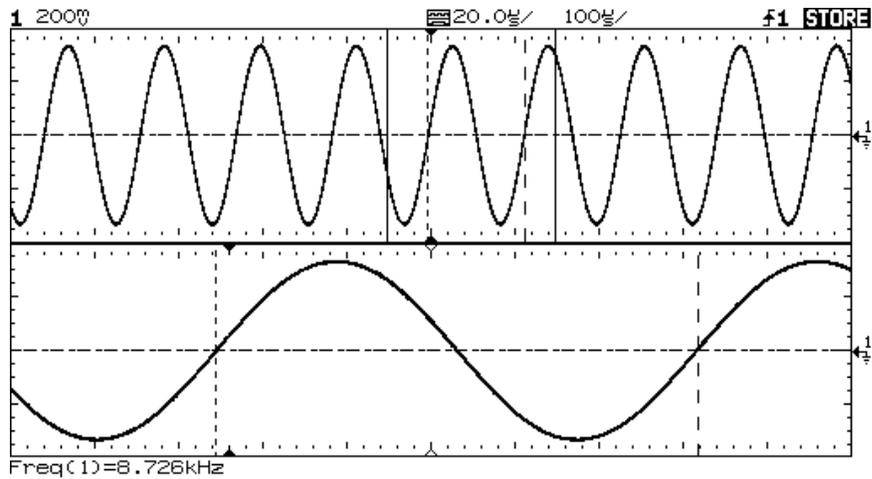
El osciloscopio mide automáticamente la frecuencia y presenta visualmente el resultado en la línea inferior de la pantalla. El número que aparece entre paréntesis tras la palabra **Freq** es el número del canal que el osciloscopio utilizó para la medición. El osciloscopio mantiene en memoria y presenta visualmente los resultados de las tres últimas mediciones. Si se efectúa una cuarta medición, se elimina el resultado que se encuentra más a la izquierda

Si la tecla de función variable **Show Meas** (Mostrar Med) está activada, se visualizan los cursores en la forma de onda que muestra los puntos de medición para el resultado de la medición que se encuentra más a la derecha. Si se selecciona más de una medición, se puede mostrar una medición previa volviendo a seleccionar la medición.

- Para encontrar la tecla de función variable **Show Meas**, se pulsa la tecla de función variable **Next Menu** (Menú Siguiente).

El osciloscopio efectúa mediciones automáticas en el primer suceso retardado. La Figura 2-5 muestra cómo se utiliza el barrido retardado para aislar un suceso para una medición de frecuencia. Si no es posible la medición en el modo de base de tiempos retardados, se utiliza la base de tiempos principales. Si se acorta la forma de onda, quizás no sea posible efectuar la medición.

Figura 2-5



La base de tiempos retardados aísla un suceso para una medición de frecuencia

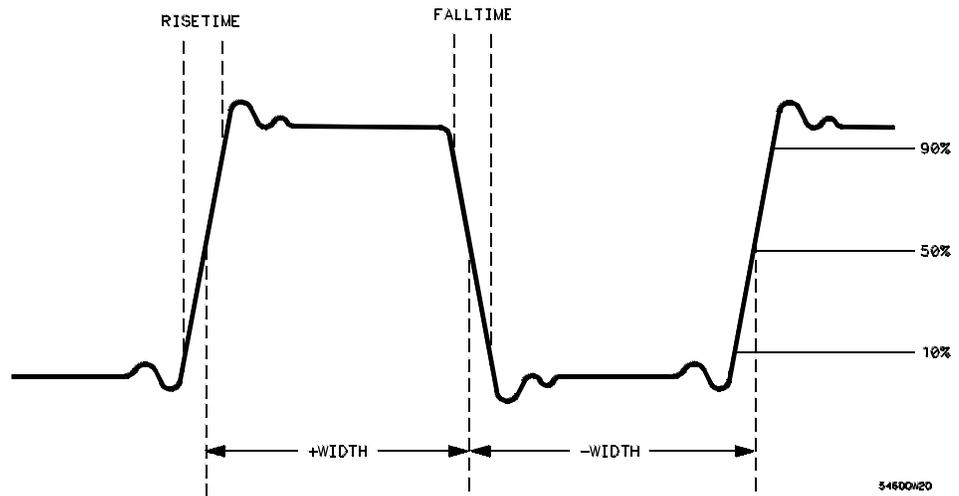
Cómo Efectuar Mediciones de Tiempo Automáticamente

Se pueden medir los siguientes parámetros de tiempo con el osciloscopio: frecuencia, período, ciclo de utilización, duración, tiempo de subida y tiempo de bajada. Los siguientes ejercicios le enseñan al usuario las teclas Time (Tiempo) efectuando una medición de tiempo de subida. La Figura 2-6 muestra un impulso con alguno de los puntos de medición de tiempo.

1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.

Cuando la señal tenga una parte superior y una parte inferior bien definidas, se efectúan las mediciones de tiempo de subida y de tiempo de bajada en los niveles del 10% y del 90%. Si el osciloscopio no puede encontrar una parte superior ni una parte inferior bien definidas, se utilizan los niveles máximo y mínimo para calcular los puntos del 10% y del 90%. En las Figuras 2-8 y 2-9 de la página 2-19 se muestran estos niveles.

Figura 2-6



2 Pulsar Time .

Aparece un menú de teclas de función variable con seis opciones de teclas de función variable. Tres de las teclas de función variable son funciones de medición de tiempo.

Source Selecciona un canal para la medición de tiempo.

Time Measurements (Mediciones de Tiempo) Se dispone de tres opciones de medición de tiempo: **Freq** (frecuencia), **Period** y **Duty Cy** (ciclo de utilización). Estas mediciones se efectúan a niveles del 50%. Consulte la Figura 2-6.

Clear Meas (borrar medición) Borra los resultados de la medición y elimina los cursores de la pantalla.

Next Menu Sustituye el menú de las teclas de función variable por seis opciones de teclas de función variable adicionales.

3 Pulsar la tecla de función variable Next Menu.

Aparece otro menú de teclas de función variable de medición de tiempo con seis opciones adicionales. Cuatro de las teclas de función variable son funciones de medición de tiempo.

Show Meas (mostrar medición) Los cursores horizontal y vertical señalan el lugar donde se efectuó la medición.



Time Measurements (Mediciones de Tiempo) Se dispone de cuatro opciones de medición de tiempo adicionales; **+Width** (Duración), [Duración del Impulso] **-Duración**, **Rise Time** (Tiempo de subida) y **Fall Time** (Tiempo de Bajada). Las mediciones de duración del impulso se efectúan en los niveles del 50%, mientras que las mediciones de tiempo de subida y de tiempo de bajada se efectúan en los niveles del 10% al 90%.

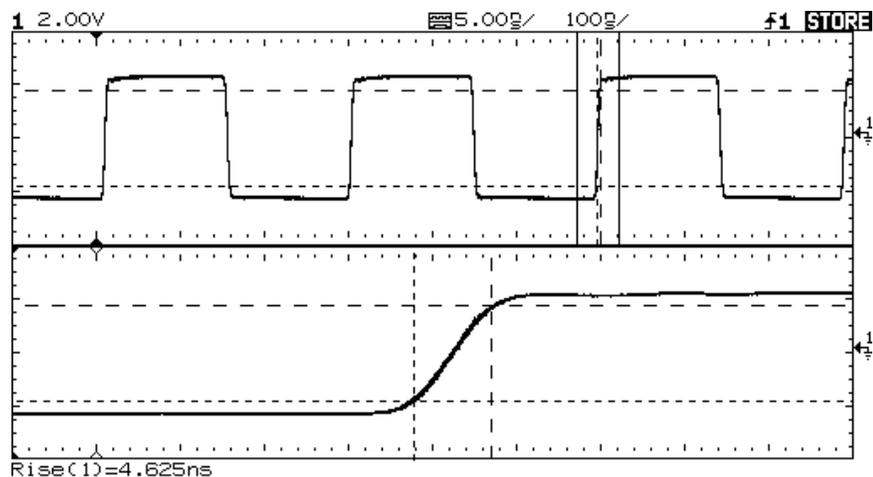
Previous Menu (Menú Anterior) Vuelve al menú de teclas de función variable anterior.

4 Pulsar la tecla de función variable Rise Time.

El osciloscopio mide automáticamente el tiempo de subida de la señal y presenta visualmente el resultado en la pantalla.

El osciloscopio efectúa mediciones automáticas en el primer suceso visualizado. La Figura 2-7 muestra cómo utilizar el barrido retardado para aislar un flanco para una medición de tiempo de subida.

Figura 2-7

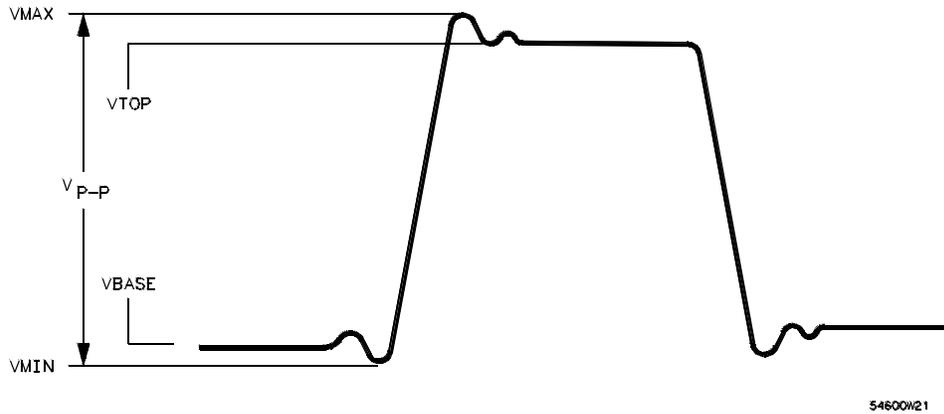


El barrido retardado aisla un flanco izquierdo para una medición de tiempo de subida

Cómo Efectuar Mediciones de Tensión Automáticamente

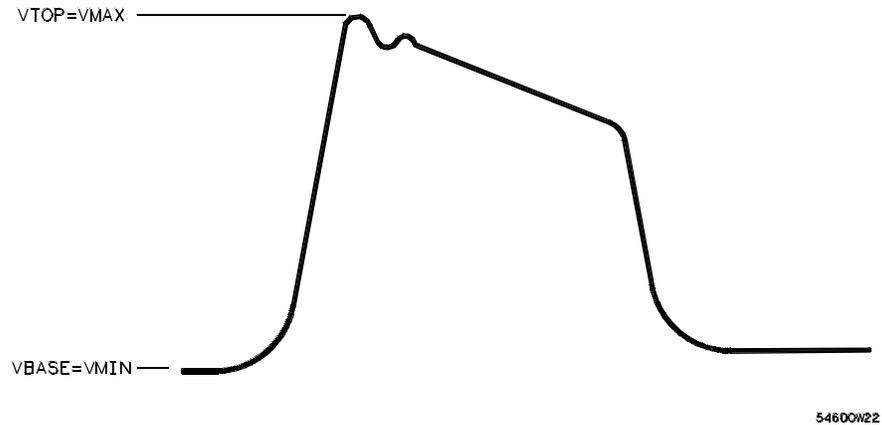
Puede medir los siguientes valores de tensión automáticamente con el osciloscopio: pico a pico, media, rms, máxima, mínima, superior y base. El siguiente ejercicio le enseña al usuario las teclas Voltage (Tensión) efectuando una medición de la tensión del rms. Las Figuras 2-8 y 2-9 muestran impulsos con algunos puntos de medición de tensión.

Figura 2-8



Impulso en el que están bien definidas las tensiones superior y base

Figura 2-9



Impulso en el que no están bien definidas las tensiones superior y base

- 1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.
- 2 Pulsar **Voltage** .

Aparece un menú de teclas de función variable con seis opciones de teclas de función variable. Tres de las teclas de función variable son funciones de medición de tensión.

Source Selecciona un canal para la medición de tensión.

Voltage Measurements Se dispone de tres opciones de medición de tensión: **Vp-p** (pico-pico), **Vavg** (media), y **Vrms** (cuadrática media). Los histogramas de tensión de la señal determinan las mediciones.

Clear Meas (borrar medición) Borra cualquier resultado de medición de la pantalla y elimina los cursores horizontal y vertical de la pantalla.

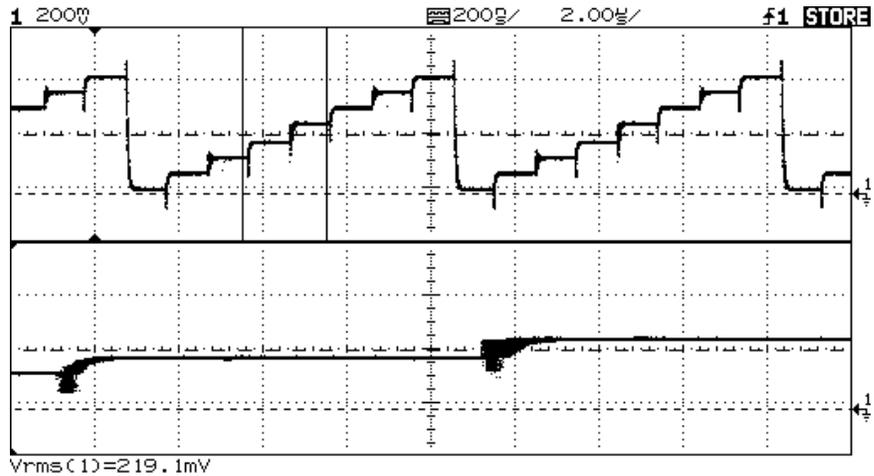
Next Menu Sustituye el menú de teclas de función variable por seis opciones de teclas de función variable adicionales.

3 Pulsar la tecla de función variable Vrms.

El osciloscopio mide automáticamente la tensión rms y presenta visualmente el resultado en la pantalla.

El osciloscopio efectúa mediciones automáticas en el primer impulso o período de la visualización. La Figura 2-10 muestra cómo utilizar el barrido retardado con el fin de aislar un impulso para una medición de rms.

Figura 2-10



El barrido retardado aísla una zona de interés para una medición de tensión rms

4 Pulsar la tecla de función variable Next Menu.

Aparece otro menú de teclas de función variable de medición de tensión con seis opciones adicionales. Cuatro de las teclas de función variable son funciones de medición de tensión.

Show Meas (mostrar medición) Presenta visualmente los cursores horizontal y vertical que muestran dónde se tomaron las mediciones en la señal.

Voltage Measurements Se dispone de cuatro opciones de medición de tensión adicionales: **Vmax**, **Vmin**, **Vtop**, **Vbase**.

Previous Menu Vuelve al menú de teclas de función variable anterior.

Cómo Efectuar Mediciones con los Cursores

Los pasos siguientes le enseñan al usuario la tecla Cursors del panel frontal. Se pueden utilizar los cursores para efectuar mediciones arbitrarias de tensión o de tiempo en la señal. Los ejemplos de mediciones arbitrarias incluyen mediciones de tiempo de subida a partir de niveles de referencia que no sean del 10-90%, mediciones de frecuencia y de duración del impulso a partir de niveles que no sean del 50%, mediciones de retardo entre canales y mediciones de tensión. Véanse las Figuras 2-11 a 2-16 con el fin de obtener ejemplos de mediciones arbitrarias.

- 1 Conectar la señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.
- 2 Pulsar **Cursors** .

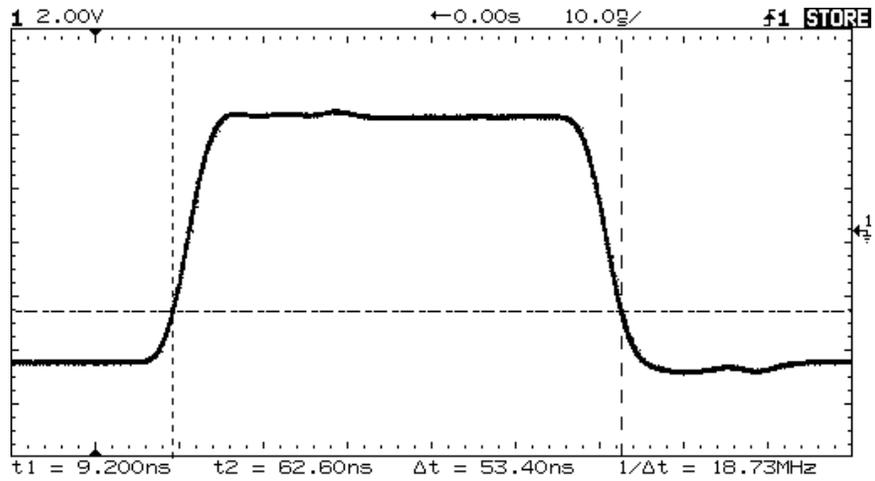
Aparece un menú de teclas de función variable con seis opciones de teclas de función variable. Cuatro de las teclas de función variable son funciones de los cursores.

Source Selecciona un canal para las mediciones de los cursores de tensión.

Active Cursor (Cursor Activo) Existen cuatro opciones de cursores: **V1** y **V2** son cursores de tensión, mientras que **t1** y **t2** son cursores de tiempo. Se utiliza el botón situado bajo la tecla **Cursors** para mover los cursores. Cuando se pulsan las teclas de función variable **V1** y **V2** simultáneamente o las teclas de función variable **t1** y **t2** simultáneamente, los cursores se mueven al unísono.

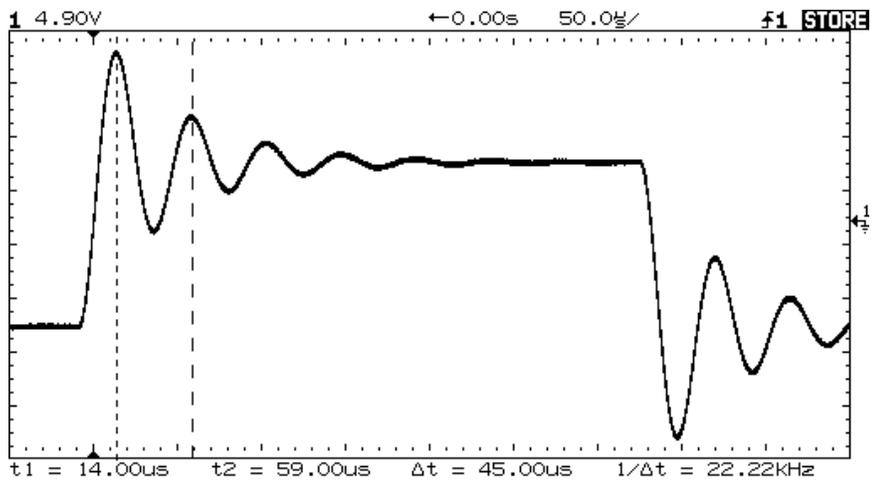
Clear Cursors (Borrar Cursores) Borra las lecturas de los cursores y elimina los cursores de la pantalla.

Figura 2-11



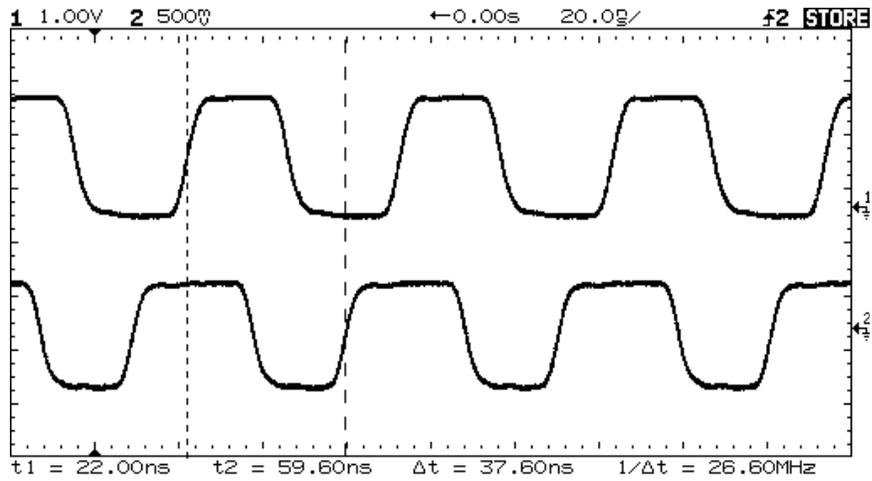
Cursores utilizados para medir la duración del impulso a niveles que no sean el de los puntos del 50%

Figura 2-12



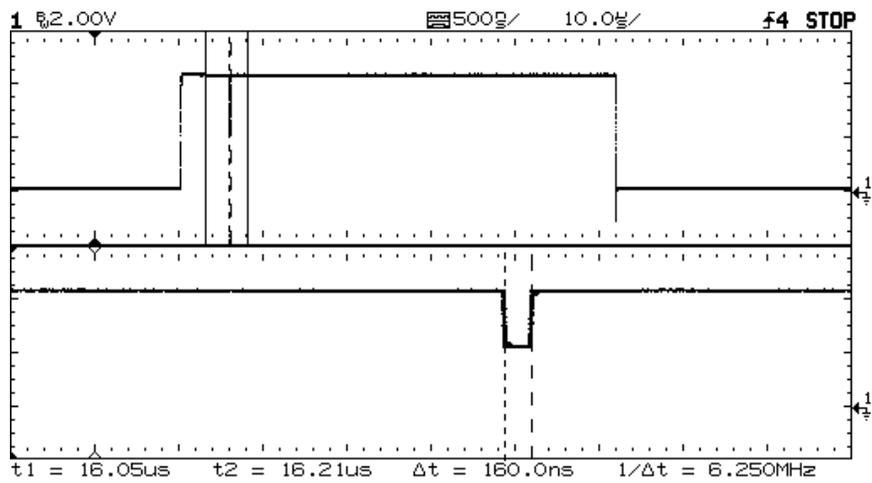
Cursores utilizados para medir la frecuencia de la oscilación transitoria en un impulso

Figura 2-13



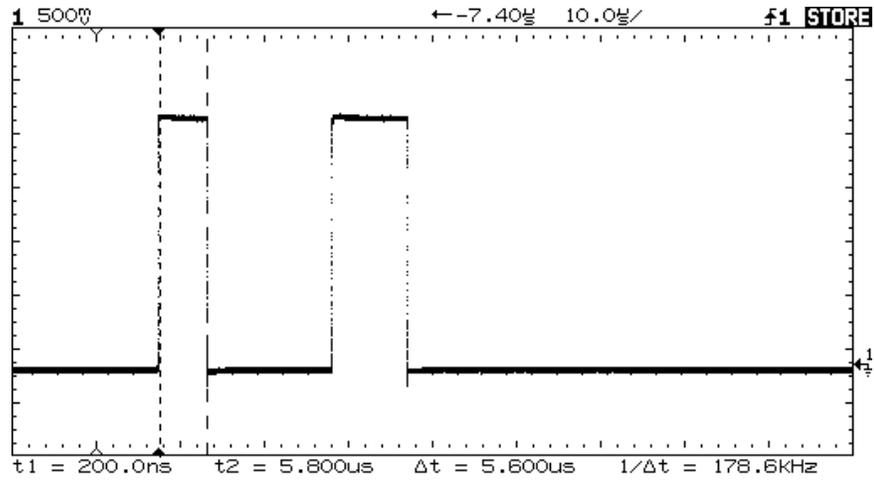
Cursores utilizados para efectuar mediciones de retardo entre canales

Figura 2-14



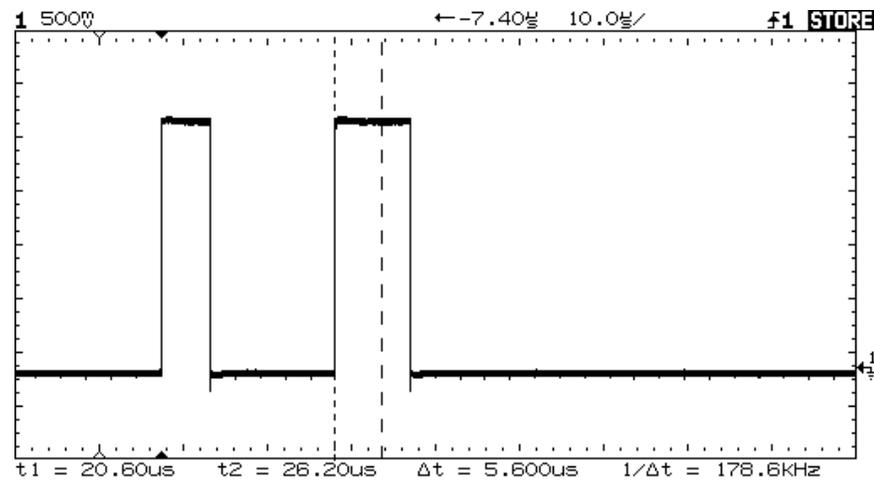
El barrido retardado de los recorridos de los cursores. Se amplía la imagen con el barrido retardado y, a continuación, se describe el suceso de interés con los cursores.

Figura 2-15



El pulsar las teclas de función variable t1 y t2 simultáneamente produce el movimiento de los cursores al unísono cuando está ajustado el botón Cursors.

Figura 2-16



Al mover los cursores al unísono, se pueden comprobar las variaciones de la duración del impulso en un tren de impulsos, tal y como muestran las Figuras 2-15 y 2-16.

Cómo Eliminar los Errores del Cableado a Partir de Mediciones de Intervalo de Tiempo

Al medir los intervalos de tiempo en el margen de los nanosegundos, las pequeñas diferencias en la longitud de los cables pueden ocultar totalmente la medición. El siguiente ejercicio muestra cómo eliminar los errores que introducen en las mediciones las longitudes o las características distintas de los cables. El mando Skew (Desplazamiento Angular) permite eliminar este error de desplazamiento de la medición.

También se hace referencia a este proceso como corrección de desplazamiento.

- 1 Seleccionar Time Reference (Origen de Tiempos) en Center (Centro), con Graticule (Retícula) encendida.
- 2 Conectar los canales que se van a anular en un punto de prueba común y estabilizar la imagen. Una buena opción es un flanco abrupto.
- 3 Pulsar **Print/Utility**, a continuación, seleccionar el menú **Self Cal** (Auto Cal). Acción que facilita el acceso a los ajustes de calibración y de desplazamiento angular.
- 4 Seleccionar **Skew 1 > 2** para ajustar el canal 2 con respecto al canal 1. Girar el botón para alinear los canales respecto al tiempo; lo que anula el retardo del cable.
- 5 Seleccionar **Skew 1 > E** para ajustar el Sincronismo Externo con respecto al Canal 1. Girar el botón para alinear estos canales respecto al tiempo.

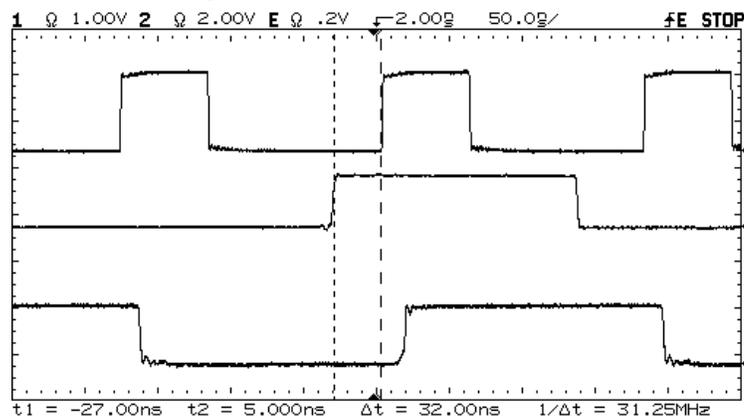
Nota: Este ajuste no se ve afectado por la pulsación de Autoscale. Solamente la configuración por defecto convertirá los valores de desplazamiento angular en cero segundos.

Cómo Efectuar las Mediciones del Tiempo de Configuración y Holdtime

En un método de prueba de un dispositivo respecto a sus límites de tiempos de configuración y ocupación se utiliza un generador de impulsos variables para proporcionar los impulsos variantes en el tiempo y un osciloscopio para monitorizar cuándo se violan los tiempos de configuración y ocupación. Es importante la selección de la señal de sincronismo para esta medición. El reloj no es una buena elección de señal de sincronismo porque no es único. Al sincronizar con la salida Q se produce la pérdida de sincronismo cuando se viola el tiempo de configuración y ocupación. La mejor opción es sincronizar la entrada D. En el siguiente ejemplo el biestable está sincronizado con el flanco ascendente.

- 1 Configurar desplazamiento angular de tiempo para eliminar errores introducidos por distintos cables para esta medición de intervalo de tiempo.
- 2 Conectar la entrada D del biestable al Sincronismo Externo del oscilosc. Configurar el campo de aplic. para que se dispare en el flanco ascendente.
- 3 Conectar la señal del reloj del biestable al canal 1.
- 4 Conectar la salida Q al canal 2 del osciloscopio.
- 5 Pulsar **Autoscale**, a continuación, conectar el Sincronismo Externo para que sea visible.
- 6 Utilizar los cursores de tiempo para medir la diferencia existente entre el flanco ascendente del reloj y la entrada D para determinar el tiempo de configuración y de ocupación.

Figura 2-17



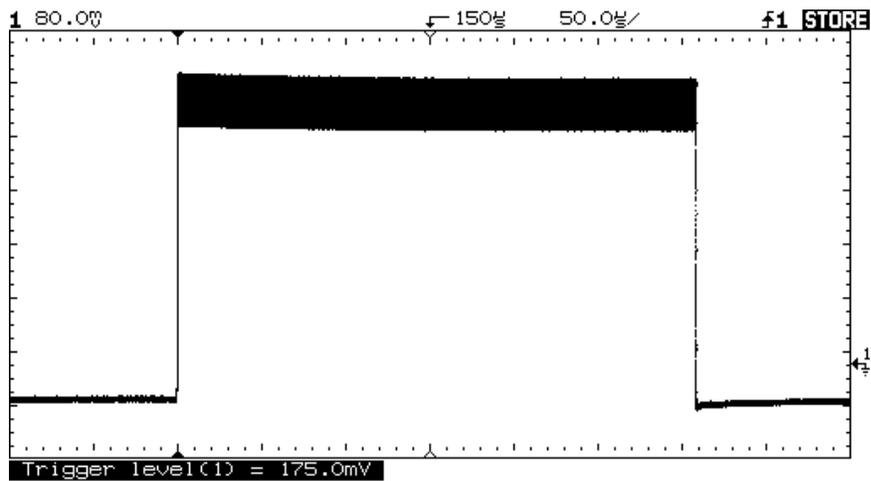
Medición del tiempo de configuración: canal 1 = reloj, canal 2 = salida Q y Sincronismo Externo = entrada D

Cómo Visualizar un Ruido Asíncrono en una Señal

El siguiente ejercicio muestra cómo utilizar el osciloscopio para visualizar un ruido asíncrono en una señal que no es sincrónica en relación al período de la forma de onda.

- 1 Conectar una señal con ruido al osciloscopio y estabilizar la imagen.
La Figura 2-18 muestra una forma de onda con ruido asíncrono en la parte superior del impulso.

Figura 2-18



Ruido asíncrono en la parte superior del impulso

2 Pulsar **Autostore** .

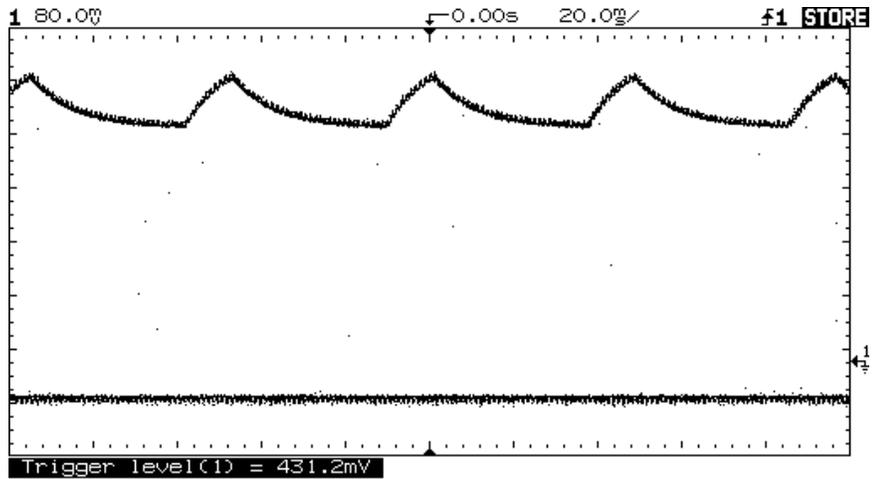
Observar que se visualiza **STORE** en la línea de estado.

3 Configurar el modo **Trigger Mode** en **Normal** y, a continuación, ajustar el nivel de disparo en la zona del ruido de la señal.

4 Reducir la velocidad de barrido para obtener una resolución mejor del ruido asíncrono.

- Para describir la señal de ruido asíncrono, se utilizan los cursores.

Figura 2-19



Esta es una visualización sincronizada del ruido asíncrono mostrado en la Figura 2-18.

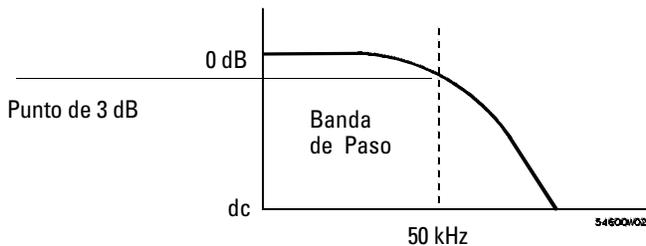
Cómo Reducir el Ruido de Fondo de una Señal

Si la señal que se está aplicando al osciloscopio tiene ruido (Figura 2-22), se puede configurar el osciloscopio para reducir el ruido en la forma de onda (Figura 2-23). En primer lugar, se estabiliza la forma de onda visualizada eliminando el ruido desde el circuito de sincronismo. En segundo lugar, se reduce el ruido en la forma de onda visualizada.

- 1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.
- 2 Eliminar el ruido del circuito de sincronismo encendiendo bien "suprimir alta frecuencia" o bien "suprimir ruido".

Suprimir alta frecuencia (**HF Reject**) incorpora un filtro paso bajo con el punto de 3 dB situado a 50 kHz (véase la Figura 2-20). Utilizar suprimir AF para eliminar el ruido de alta frecuencia, como el de las estaciones de difusión de AM o FM del circuito de sincronismo.

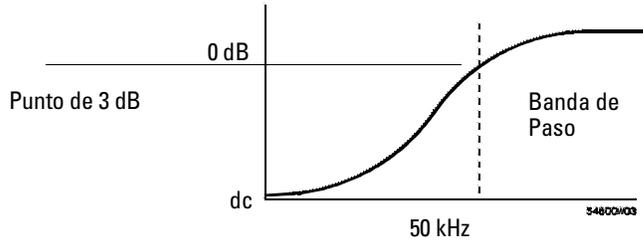
Figura 2-20



Suprimir AF (Alta Frecuencia)

Suprimir baja frecuencia (**LF Reject**) incorpora un filtro paso alto con el punto de 3-dB situado a 50 kHz (véase la Figura 2-21). Utilizar "suprimir BF" para eliminar las señales de baja frecuencia, como los del ruido de la línea de alimentación del circuito de sincronismo.

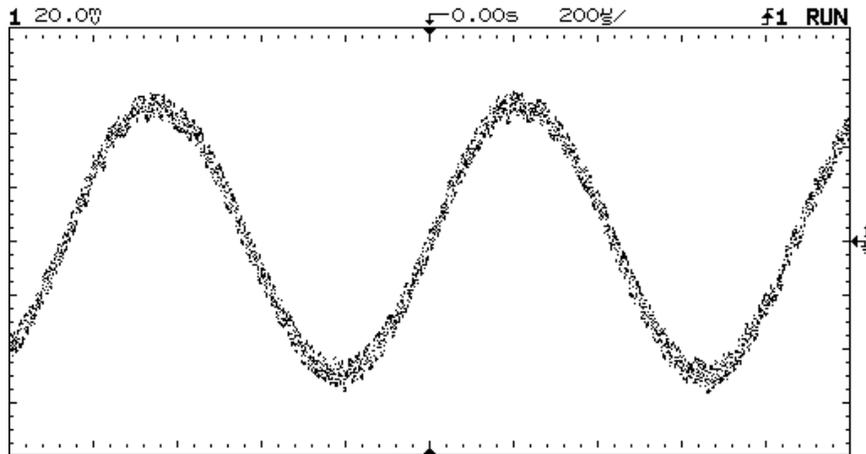
Figura 2-21



Suprimir BF (Bajas Frecuencias)

Suprimir ruido incrementa la banda de histéresis de la sincronización. Al incrementar la banda de histéresis de la sincronización, se reduce la posibilidad de sincronizar el ruido. Sin embargo, también se reduce la sensibilidad de sincronización por lo que se precisa una señal ligeramente mayor para sincronizar el osciloscopio.

Figura 2-22



Ruido de fondo en la forma de onda visualizada

3 Utilizar valores medios para reducir el ruido en la forma de onda visualizada.

Con el fin de utilizar el valor medio se siguen los siguientes pasos.

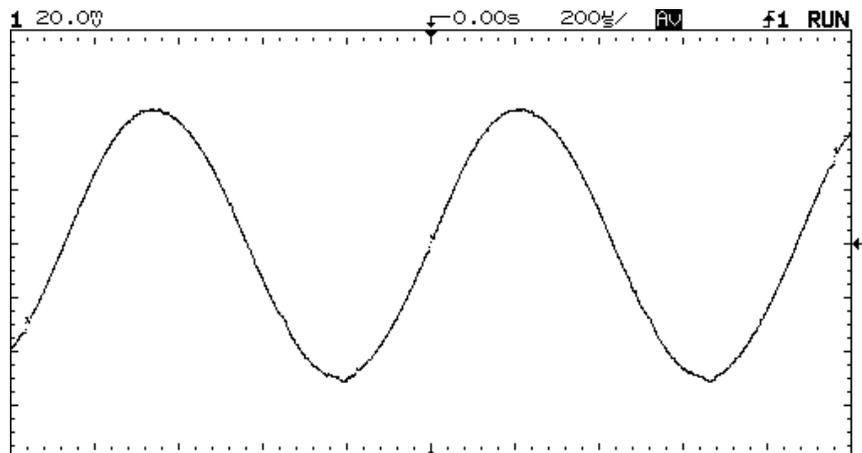
- Pulsar **Display**, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Average** (Valor Medio).

Obsérvese que aparece **Av** en la línea de estado.

- Conmutar la tecla de función variable **# Average** para seleccionar el número de valores medios que elimine mejor el ruido de la forma de onda visualizada.

Las letras **Av** de la línea de estado indican el punto hasta el que se ha efectuado el proceso de valores medios cambiando a video inverso a medida que el osciloscopio lleva a cabo el valor medio. Cuanto mayor sea el número de valores medios, se suprime más ruido de la visualización. Sin embargo, cuanto mayor sea el número de valores medios, la forma de onda visualizada responde más lentamente a los cambios de forma de onda. Se debe elegir entre la rapidez con que responde la forma de onda a los cambios y la cantidad de ruido presente en la señal.

Figura 2-23



En esta forma de onda, se utilizaron 256 valores medios para reducir el ruido

Cómo Analizar las Formas de Onda del Vídeo

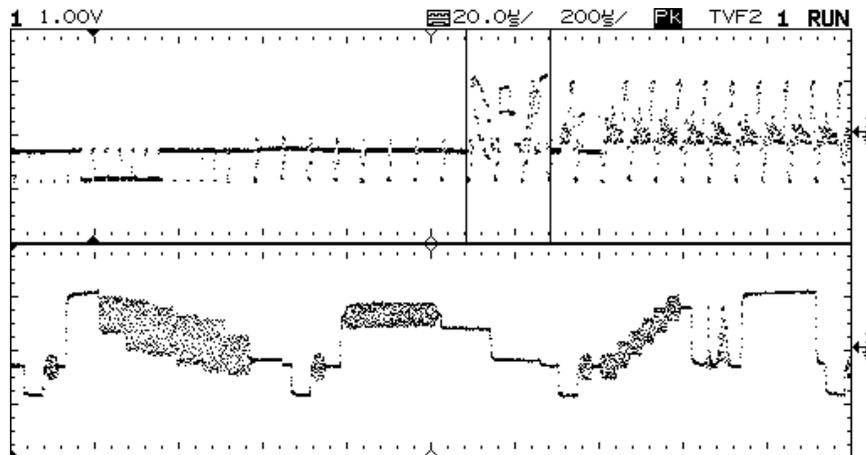
El separador sincrónico TV del osciloscopio tiene un circuito de bloqueo interno; lo que elimina la necesidad de bloqueo externo cuando se están visualizando señales de vídeo sin bloquear. El sincronismo de TV precisa dos divisiones verticales de pantalla, bien el canal 1 o bien el canal 2 como fuente de sincronismo y la selección del sincronismo interno. El girar el botón de nivel de disparo del sincronizador de TV no cambia el nivel de disparo porque se configura automáticamente el nivel de disparo en los extremos de los impulsos sincronizados.

Para este ejercicio se conecta el osciloscopio a los terminales de salida del vídeo de un aparato de televisión. A continuación, se configura el osciloscopio para que se sincronice en el inicio de la Trama 2. Se utiliza el barrido retardado para enmarcar en una ventana las señales de prueba del intervalo vertical (VITS), que se encuentran en la Línea 18 en la mayoría de los sistemas estándares de vídeo (NTSC, PAL, SECAM).

- 1 Conectar una señal de TV al canal 1, a continuación pulsar **Autoscale** .
- 2 Pulsar **Display** , a continuación, pulsar la tecla de función variable **Peak Det.**
- 3 Pulsar **Mode** , a continuación, pulsar la tecla de función variable **TV** .
- 4 Pulsar **Slope/Coupling** , a continuación, pulsar la tecla de función variable **Field 2** (Campo 2).

- Polarity** Selecciona impulsos sincronizados bien positivos o bien negativos.
Field 1 Sincroniza la parte del campo 1 de la señal de video.
Field 2 Sincroniza la parte del campo 2 de la señal de video.
Line Sincroniza todos los impulsos sincronizados de línea de TV.
HF Rej Controla un filtro paso bajo de 500 kHz del trayecto de sincronismo.
- 5 Fijar la base de tiempos en $200\ \mu\text{s}/\text{div}$, a continuación, centrar la señal en la pantalla con el botón de retardo (retardo de unos $800\ \mu\text{s}$).
 - 6 Pulsar **Main/Delayed**, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Delayed**.
 - 7 Fijar el barrido retardado en $20\ \mu\text{s}/\text{div}$, a continuación, fijar la parte ampliada sobre las VITS (retardo de unos $988,8\ \mu\text{s}$).

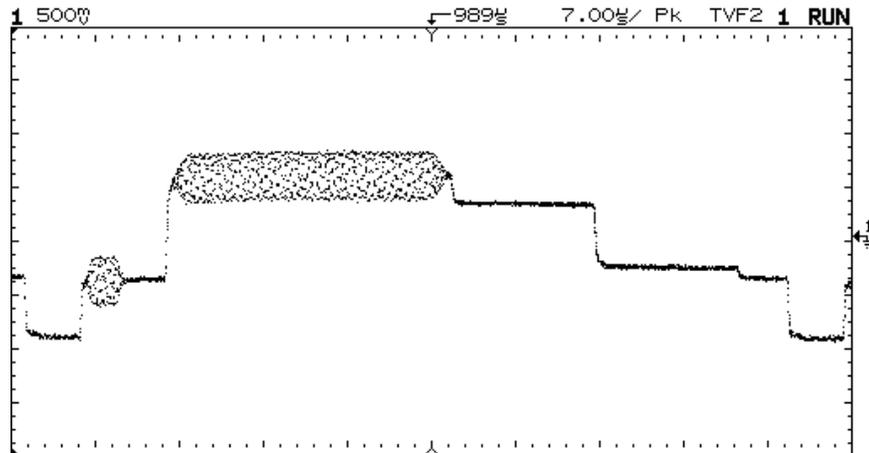
Figura 2-24



Trama 2 enmarcada en una pantalla en la VITS de la Línea 18

- 8 Pulsar **Main/Delayed** , a continuación, pulsar la tecla de función variable **Main**.
- 9 Utilizar el vernier horizontal para cambiar la base de tiempos a $7\ \mu\text{s}/\text{div}$, a continuación, centrar la señal de la pantalla con el botón de retardo (retardo de unos $989\ \mu\text{s}$).

Figura 2-25



Visualización de la pantalla completa del IRE

Indicación de Retardo en Unidades de Líneas de TV

El osciloscopio HP 54610 tiene la capacidad de presentar visualmente el retardo en unidades de líneas de TV. El utilizar el modo de sincronismo de campo de TV activa esta función de contaje en líneas. Cuando se selecciona Field 1 (Campo 1) o Field 2 (Campo 2) como fuente de sincronismo, se puede fijar el retardo en términos de tiempo o número de línea.

Indicación de sincronismo de ambos campos en el HP 54610

El HP 54610 puede disparar el impulso sincronizado vertical en ambos campos de TV a la vez. Lo que le permite al usuario visualizar señales de vídeo no entrelazadas que son normales en los monitores de los ordenadores. Para disparar ambos impulsos sincronizados, pulsar Field 1 y Field 2 al mismo tiempo.

Indicaciones de Funcionamiento del Sincronismo TV

La señal de sincronización de la subportadora de crominancia cambia de fase entre impar (Campos 1 y 3) y par (Campos 2 y 4). Parece como si tuviese una sincronización doble. Se incrementa el holdoff a un valor superior al del ancho de trama para ajustar la estabilidad de sincronismo. Por ejemplo, se utiliza un valor de holdoff de unos 63 ms para NTSC y de unos 76 ms para PAL.

Cuando se mira un vídeo en funcionamiento (normalmente un campo), se utiliza detección de picos para mejorar la imagen de la pantalla.

Cuando se efectúan mediciones con los cursores, se utiliza Autostore ya que se suele buscar la horizontalidad y los extremos de los impulsos.

Cuando se utiliza sincronismo "line", se utiliza el holdoff mínimo para visualizar todas las líneas. Debido a la relación entre frecuencias de sincronización horizontal y vertical parece como si la pantalla no estuviese sincronizada, pero es muy útil para el análisis y el ajuste de la forma de onda de TV porque se visualizan todas las líneas.

Cómo Salvar o Recuperar Trazas

El osciloscopio tiene dos memorias de pixels para almacenar formas de onda. El siguiente ejercicio le enseña al usuario cómo almacenar y recuperar formas de onda desde las memorias de pixels.

1 Conectar una señal al osciloscopio y estabilizar la imagen.

2 Pulsar .

Aparece un menú de teclas de función variable con cinco opciones de teclas de función variable. Cuatro de las teclas de función variable son funciones de memoria de trazas.

Trace Selecciona la memoria 1 y la memoria 2.

Trace Mem Activa o desactiva la memoria seleccionada

Save to Salva la forma de onda en la memoria seleccionada. La configuración del panel frontal se salva en una ubicación de memoria independiente.

Clear Borra la memoria seleccionada.

Recall Setup Recuperar la configuración del panel frontal que se salvó con la forma de onda.

3 Conmutar la tecla de función variable **Trace** para seleccionar la memoria 1 o la memoria 2.

4 Pulsar la tecla de función variable **Save to** (Salvar en).

Se copia la pantalla actual en la memoria seleccionada.

5 Activar la tecla de función variable **Trace Mem** (Seleccionar Mem) con el fin de visualizar la forma de onda seleccionada.

Se copia la traza desde la memoria de trazas seleccionada y se visualiza en vídeo semi-brillante.

Las funciones de medición automática no funcionan en las trazas almacenadas. No hay que olvidar que las formas de onda almacenadas son información de una representación en perspectiva en vez de datos almacenados.

- Si no se ha modificado la configuración del osciloscopio, se utilizan los cursores para efectuar las mediciones.
- Si se ha modificado la configuración del osciloscopio, se pulsa la tecla de función variable **Recall Setup** (Recuperar configuración). A continuación, se utilizan los cursores para efectuar las mediciones.

Indicación de Funcionamiento de las Memorias de Trazas

El osciloscopio estándar tiene memorias volátiles de trazas. Cuando se incorpora un módulo interfaz al osciloscopio, las memorias de trazas se convierten en memorias volátiles.

Cómo Salvar o Recuperar las Configuraciones del Panel Frontal

Existen 16 memorias para almacenar las configuraciones del panel frontal. Salvar las configuraciones del panel frontal puede ahorrar tiempo en situaciones en las que se repiten muchas veces varias configuraciones.

- 1 Pulsar **Setup** .
- 2 Para cambiar la ubicación de la memoria seleccionada, se pulsa o bien la tecla de función variable situada más a la izquierda o bien se gira el botón que se encuentra más próximo a la tecla Cursors.
- 3 Pulsar la tecla de función variable **Save** para salvar una configuración del panel frontal, a continuación, se pulsa la tecla de función variable **Recall** para recuperar una configuración del panel frontal.

Cómo Utilizar el Modo de Visualización XY

El modo de visualización XY convierte el osciloscopio de una visualización voltios en función del tiempo en una visualización voltios en función de voltios. Se pueden utilizar varios transductores para que la visualización pueda mostrar deformación en función de desplazamiento, flujo en función de presión, voltios en función de tensión, o tensión en función de frecuencia. Este ejercicio muestra una utilización normal del modo de visualización XY midiendo el desplazamiento de fase entre dos señales de la misma frecuencia con el método de Lissajous.

- 1 Conectar una señal al canal 1 y una señal de la misma frecuencia, pero desfasada respecto al canal 2.
- 2 Pulsar **Autoscale** , pulsar **Main/Delayed** , a continuación, pulsar la tecla de función variable XY.
- 3 Centrar la señal de la pantalla con los botones Position y utilizar los botones Volts/Div así como las teclas de función variable verticales **Vernier** para ampliar la señal con el fin de obtener la visualización conveniente.

$$\sin \theta = \frac{A}{B} \text{ o } \frac{C}{D}$$

Figura 2-26

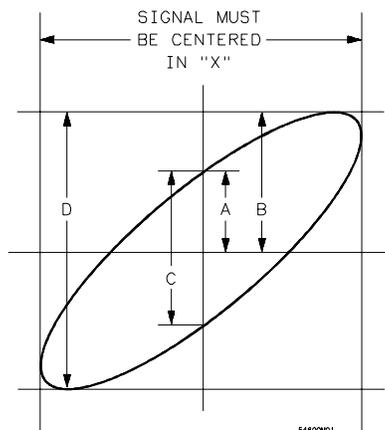
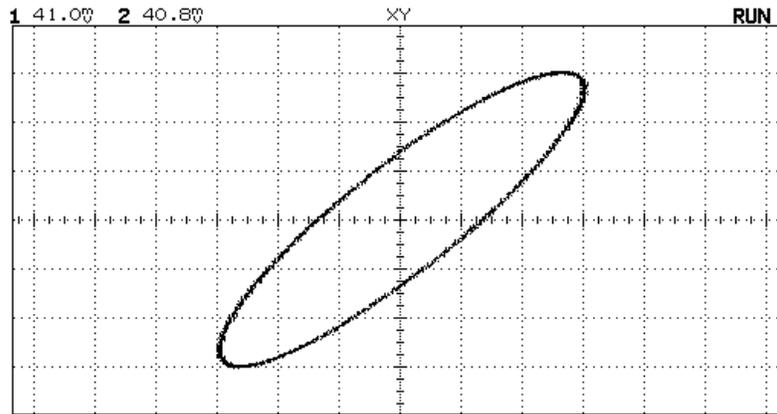
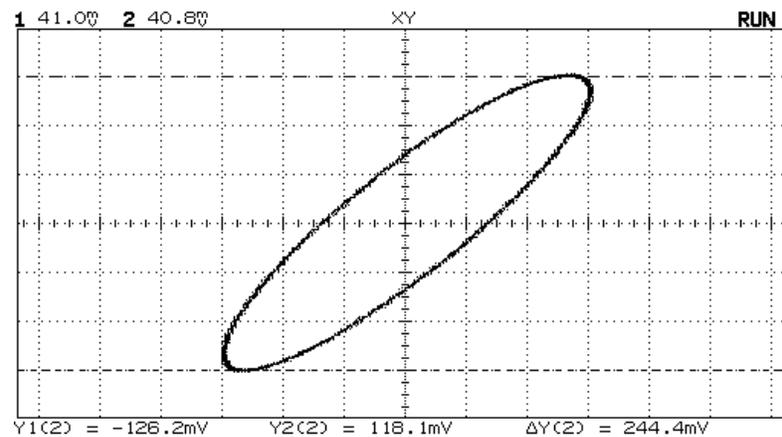


Figura 2-27



- 4 Pulsar .
5. Fijar el cursor Y2 en la parte superior de la señal y fijar Y1 en la parte inferior de la señal.
Se anota el valor de ΔY de la parte inferior de la pantalla. En este ejemplo se utilizan los cursores Y, pero se podrían haber utilizando los cursores X en su lugar. Si se utilizan los cursores X, hay que asegurarse de centrar la señal en el eje Y.

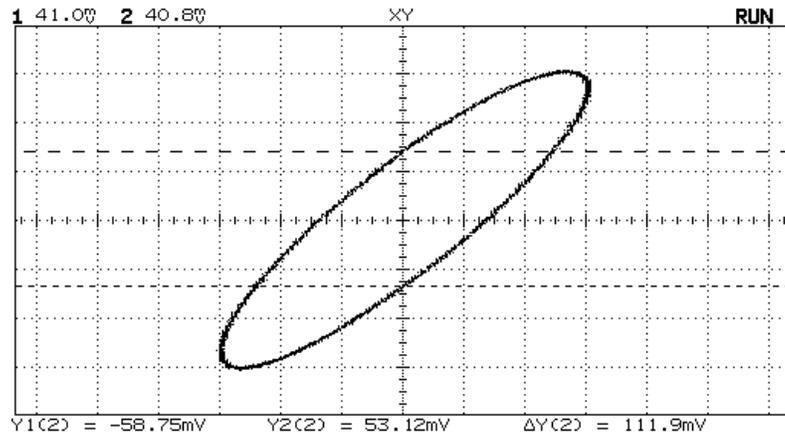
Figura 2-28



6 Mover los cursores Y1 e Y2 al centro de la señal.

Una vez más se anota el valor de ΔY .

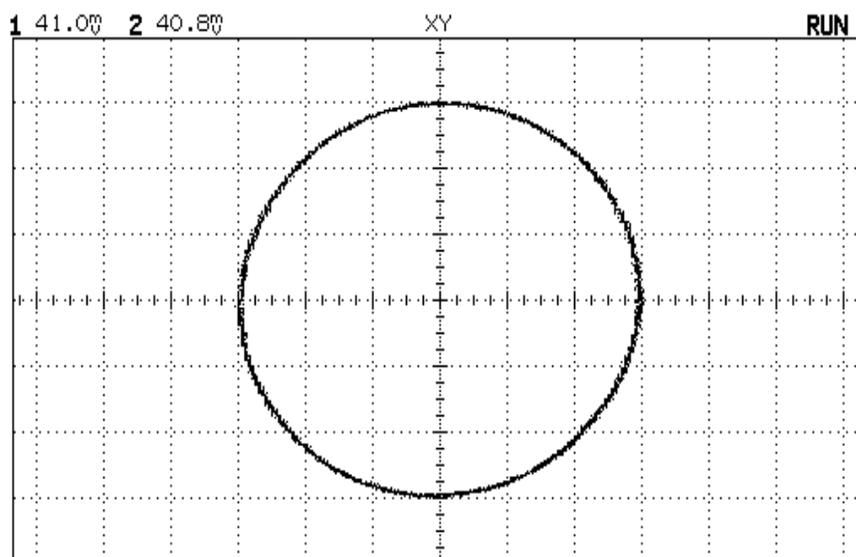
Figura 2-29



7 Calcular la diferencia de fase utilizando la siguiente fórmula.

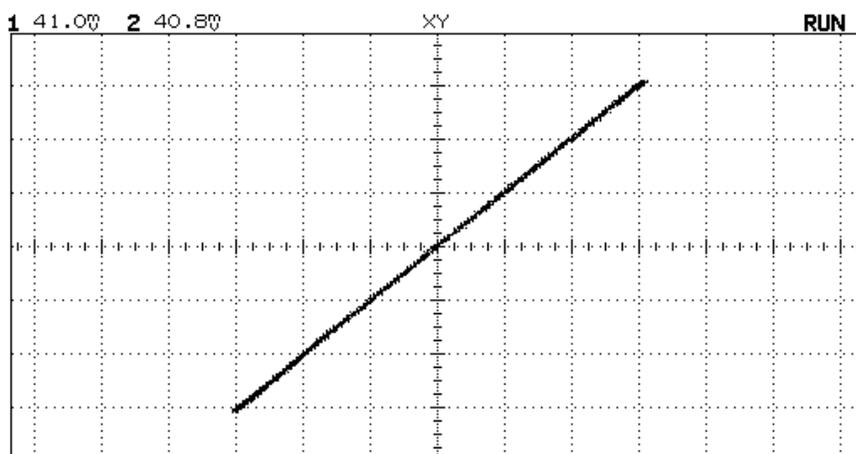
$$\sin \theta = \frac{\text{segundo } \Delta Y}{\text{primer } \Delta Y} = \frac{111,9}{244,4} = 27,25 \text{ grados de desplazamiento de fase.}$$

Figura 2-30



Las señales están desfasadas 90°

Figura 2-31



Las señales están en fase

Indicación de Funcionamiento del Modo de Visualización XY

Cuando se selecciona el modo de visualización XY, se apaga la base de tiempos. El canal 1 es la entrada del eje X, el canal 2 es la entrada del eje Y y el sincronismo externo del HP54610 es la entrada del eje Z. Si sólo se quieren ver partes de la visualización Y en función de X, se utiliza la entrada del eje Z. El eje Z activa y desactiva la traza (en los osciloscopios analógicos se denomina a esta función ocultación de Z porque activa y desactiva el haz). Cuando Z es bajo ($<1,3\text{ V}$), se visualiza Y en función de X; cuando Z es alto ($>1,3\text{ V}$), se apaga la traza.

Cómo Comprobar el Funcionamiento del Osciloscopio 3-5
Cómo Ajustar el Osciloscopio 3-21
Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio 3-30
Cómo Sustituir las Piezas del Osciloscopio 3-39



Mantenimiento

Mantenimiento

Si el osciloscopio está en período de garantía, se devolverá a Hewlett-Packard para que se efectúe cualquier tipo de trabajo de mantenimiento cubierto por la garantía. Véase el apartado: "Cómo Devolver el Osciloscopio a Hewlett-Packard," de la página 3-4. Si ya ha expirado el período de garantía, también se puede devolver el osciloscopio a Hewlett-Packard para que se efectúe cualquier trabajo de mantenimiento. El usuario debe ponerse en contacto con la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima con el fin de obtener detalles adicionales sobre trabajos de mantenimiento.

Si ya ha expirado el período de garantía y el propio usuario decide efectuar el mantenimiento del osciloscopio, las instrucciones de este capítulo pueden ayudarle a mantener el osciloscopio en funcionamiento y con un rendimiento óptimo.

Este capítulo se divide en las cuatro secciones siguientes:

- Cómo Comprobar el Funcionamiento del Osciloscopio, página 3-5
- Cómo Ajustar el Osciloscopio, página 3-21
- Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio, página 3-30
- Cómo Sustituir las Piezas del Osciloscopio, página 3-39. El mantenimiento sólo debería llevarlo a cabo el personal de mantenimiento cualificado. Resulta útil tanto conocer los mandos del osciloscopio como leer el capítulo 1: "El Osciloscopio de un Vistazo."

Tabla 3-1

Lista del equipo de prueba recomendado para efectuar el mantenimiento del osciloscopio

Equipo	Especificaciones Esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a	Uso
Generador de señales	1 a 500 MHz a 200 mV Base de tiempos de estabilidad alta	HP 8656B Opción 001	P
Multímetro digital	Resolución 0,1 mV, precisión superior al 0,01%	HP 34401A	P, A, T
Osciloscopio	100 MHz	HP 54600A	T
Wattímetro y Detector de potencia	1 a 500 MHz precisión $\pm 3\%$	HP 436A y HP 8482A	P
Fuente de energía	14 mV a 35 Vcc, resolución 0,1 mV	HP 6114A	P
Generador de impulsos	Tiempo de subida < 175 ps	PSPL 1107B TD y PSPL 1110B Controlador	A
Generador de impulsos	10 kHz, 500 mV c-c, tiempo de subida < 5 ns	HP 8112A	A
Distribuidor de potencia	Las salidas difieren < 0,15 dB	HP 11667B	P
Casquillo aislante de cortocircuitado	BNC	HP 1250-0774	P
Generador de marcas de tiempo	Estabilidad 5 ppm tras 30 minutos	Tektronix TG501A y TM503B	P
Adaptador	SMA (f) al BNC (m)	HP 1250-1787	A
Adaptador	BNC (f-f)	HP 1250-0080	P, A
Adaptador	Conexión triple del BNC (m) (f) (f)	HP 1250-0781	P, A
Adaptador	N (m) al BNC (f), Cant. 3	HP 1250-0780	P
Adaptador	BNC (f) a banana doble (m)	HP 1251-2277	P
Adaptador	Tipo N (m) al BNC (m)	HP 1251-0082	P
Cable	BNC, Cant. 3	HP 10503A	P, A
Cable	BNC, 9 pulgadas, Cant. 2	HP 10502A	P, A
Cable	Tipo N (m) 24 pulgadas	HP 11500B	P

P = Uso para Comprobación de Funcionamiento.

A = Uso para Ajustes.

T = Uso para Localización y Reparación de Averías.

Cómo Devolver el Osciloscopio a Hewlett-Packard

Antes de enviar el osciloscopio a Hewlett-Packard, el usuario debe ponerse en contacto con la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima con el fin de obtener detalles adicionales.

1 Escribir la siguiente información en una etiqueta y adherirla al osciloscopio.

- Nombre y dirección del propietario
- Número de modelo
- Número de serie
- Descripción del trabajo de mantenimiento necesario o indicaciones sobre la avería

2 Quitar todos los accesorios del osciloscopio.

Los accesorios incluyen el cable de potencia, las sondas, los cables y cualquier módulo unido a la parte posterior del osciloscopio. No devolver los accesorios a Hewlett-Packard a menos que se asocien a los síntomas de la avería.

3 Proteger el panel de control con un cartón.

4 Empaquetar el osciloscopio en espuma de estireno o en otro material amortiguador e introducirlo en un contenedor fuerte de envío.

Se pueden utilizar los contenedores de envío originales o se pide el material a una Oficina de Ventas de HP. De lo contrario, empaquetar el osciloscopio en 3 a 4 pulgadas de material amortiguador para evitar el desplazamiento dentro del contenedor de envío.

5 Sellar el contenedor de envío totalmente.

6 Marcar el contenedor de envío con la palabra: FRAGIL.

Cómo Comprobar el Funcionamiento del Osciloscopio

Esta sección muestra cómo comprobar el funcionamiento eléctrico del osciloscopio, utilizando las características de funcionamiento del capítulo 4 como modelo. Las características comprobadas son calibrador de cc, precisión de las mediciones de tensiones, ancho de banda, precisión horizontal y sensibilidad de disparo.

Se debería comprobar el funcionamiento del osciloscopio al recibirlo y cada 12 meses o tras 2.000 horas de funcionamiento. Además, hay que asegurarse de que el osciloscopio lleva funcionando 30 minutos, como mínimo, antes de iniciar los siguientes procedimientos.

En Primer Lugar, Efectuar la Calibración Automática

Para que el osciloscopio satisfaga todas las pruebas de comprobación a la temperatura ambiente a la que se utilizará, en primer lugar, se deben efectuar las pruebas de calibración automática descritas en la página 3-24. Hay que dejar la unidad en funcionamiento durante, al menos, 30 minutos antes de efectuar la calibración automática.

En cada procedimiento se relaciona el equipo recomendado para la prueba. Se puede utilizar cualquier equipo que satisfaga las especificaciones esenciales. Sin embargo, los procedimientos se basan en el número de modelo o de pieza recomendado/a.

En la página 3-20 de este capítulo se encuentra un registro de prueba para anotar los resultados de cada procedimiento. Utilizar los resultados de la prueba para evaluar la utilización del osciloscopio a medida que pase el tiempo.

Cómo Comprobar la Salida del CALIBRADOR DE CC

En esta prueba se mide la salida del CALIBRADOR DE CC con un polímetro. El CALIBRADOR DE CC se utiliza para la calibración automática del osciloscopio. No se especifica la precisión, pero debe estar comprendida entre los límites de la prueba para mantener la calibración automática precisa. Límites de la prueba: 5,000 V \pm 10 mV y 0,000 V \pm 500 μ V.

Tabla 3-2

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Polímetro Digital	Revoluciones 0,1% mV, precisión superior al 0,01%	HP 34401A
Cable	BNC	HP 10503A

- 1 Conectar un polímetro al conector del CALIBRADOR DE CC del panel posterior.
- 2 Pulsar **Print/Utility** .
- 3 Pulsar la tecla de función variable **Self Test** y, a continuación pulsar la tecla de función variable **DAC** .
El polímetro debería medir 0,00 V cc \pm 500 μ V. Si el resultado no se encuentra comprendido entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Localización y Reparación de las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.
- 4 Pulsar cualquier tecla para proseguir la prueba.
El polímetro debería presentar la lectura 5,000 V \pm 10 mV. Si el resultado no se encuentra comprendido entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

Cómo Comprobar la Precisión de las Mediciones de las Tensiones

En esta prueba se comprueba la precisión de las mediciones de las tensiones midiendo la salida de una fuente de alimentación utilizando los cursores dobles del osciloscopio y comparando los resultados con un polímetro.

Límites de la prueba: $\pm 2\%$ de la lectura $\pm 0,4\%$ de la escala total.

Tabla 3-3

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Fuente de Alimentación	14 mV a 35 Vcc, resolución 0,1 mV	HP 6114A
Polímetro digital	Precisión superior al 0,1%	HP 34401A
Cable	BNC, Cant. 2	HP 10503A
Casquillo aislante de cortocircuitado	BNC	HP 1250-0774
Adaptador	BNC (f) a banana (m)	HP 1251-2277
Adaptador	Conexión triple del BNC (m) (f) (f)	HP 1250-0781

- 1 Configurar el osciloscopio.
 - a Pulsar **Setup** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Default Setup** .
 - b Pulsar **Voltage** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Vavg** .
 - c Ajustar los Volts/Div en la primera línea de la tabla 3-4.
 - d Ajustar el botón Position del canal 1 para que la línea de base se encuentre cerca de (pero no en) la parte inferior de la pantalla.
- 2 Pulsar **Cursors** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **V1** .
- 3 Utilizando el botón de los cursores, ajustar el cursor V1 en la línea de base.

Si el usuario se encuentra en un entorno eléctricamente ruidoso, puede que sea útil poner un casquillo aislante de cortocircuitado en el conector del BNC de entrada al poner el V1.
- 4 Conectar la fuente de alimentación al osciloscopio y al polímetro, utilizando la conexión triple BNC y los cables.
- 5 Ajustar la salida de la fuente de alimentación a la primera línea de la tabla 3-4.

- 6** Pulsar la tecla de función variable **V2** y, a continuación, poner el cursor V2 en la línea de base.

El valor ΔV situado en la parte inferior de la pantalla debería encontrarse comprendido entre los límites de la tabla 3-4. Si un resultado no se encuentra comprendido entre los límites de la prueba, véase: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

- 7** Proseguir comprobando la precisión de las mediciones de las tensiones con las líneas restantes de la tabla 3-4.

Tabla 3-4

Equipo Necesario

Ajuste de Voltios/Div	Ajuste de la fuente de alimentación	Límites de la prueba		
5 V/Div	35 V	34,14 V	a	35,86 V
2 V/Div	14 V	13,656 V	a	14,344 V
1 V/Div	7 V	6,828 V	a	7,172 V
0.5 V/Div	3,5 V	3,414 V	a	3,586 V
0.2 V/Div	1,4 V	1,3656 V	a	1,4344 V
0.1 V/Div	700 mV	682,8 mV	a	717,2 mV
50 mV/Div	350 mV	341,4 mV	a	358,6 mV
20 mV/Div	140 mV	136,56 mV	a	143,44 mV
10 mV/Div	70 mV	68,28 mV	a	71,72 mV
5 mV/Div*	35 mV	33,98 mV	a	36,02 mV
2 mV/Div*	14 mV	13,4 mV	a	14,6 mV

- 8** Desconectar la fuente de alimentación del osciloscopio y, a continuación, repetir los pasos 1 a 7 para el canal 2.

*La plena escala se define como 80 mV en los márgenes de 5 mV/div y 2 mV/div.

Cómo Comprobar el Ancho de Banda

En esta prueba se comprueba el ancho de banda utilizando un watímetro y un detector de potencia para ajustar la salida de un generador de señales a 1 MHz y el límite del ancho de banda superior. Utilizar una tensión pico a pico a 1 MHz y el límite del ancho de banda superior para calcular la respuesta del ancho de banda del osciloscopio.

Límites de la prueba:

HP 54610, todos los canales (-3 dB)
cc a 500 MHz
ca conectada de 10 Hz a 500 MHz.

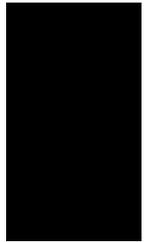
Tabla 3-5

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Generador de señales	1 a 500 MHz a 200 mV	HP 8656B opc. 001
Watímetro y Detector de Potencia	1 a 500 MHz precisión $\pm 3\%$	HP 436A y HP 8482A
Distribuidor de potencia	Las salidas difieren < 0,15 dB	HP 11667B
Cable	Tipo N (m), 24 pulgadas	HP 11500B
Adaptador	Tipo N (m) al BNC (m)	HP 1251-0082

- 1 Conectar el equipo.
 - a Conectar el generador de señales a la entrada del distribuidor de potencia.
 - b Conectar el detector de potencia a una salida del distribuidor de potencia y conectar el canal 1 del osciloscopio a la otra salida del distribuidor de potencia. Ajustar la impedancia de entrada del osciloscopio a 50Ω .
- 2 Configurar el osciloscopio.
 - a Pulsar **Setup** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Default Setup**.
 - b Ajustar la base de tiempos a 500 ns/div.
 - c Pulsar 1 para seleccionar el canal 1 y, a continuación, seleccionar la entrada de 50Ω y 100 mV/div.
 - d Pulsar **Display** y, a continuación pulsar la tecla de función variable **Average**.
 - e Conmutar la tecla de función variable **# Average** para seleccionar **8** medias.
- 3 Ajustar el generador de señales a 1 MHz en unos 5,6 dBm.

Obsérvese que la señal de la pantalla tiene unos 5 ciclos y seis divisiones de amplitud.



- 4** Pulsar `voltage` y, a continuación pulsar la tecla de función variable **Vp-p**.

Esperar unos segundos para que concluya la medición (se completa el cálculo de la media) y, a continuación, anotar la lectura Vp-p (Tc-c) a partir de la parte inferior de la pantalla. Vp-p = _____ mV.

- 5** Ajustar el porcentaje del factor de calibración del watímetro al valor 1MHz a partir del esquema de calibración de la sonda y, a continuación, pulsar dB (REF) en el watímetro para ajustar una referencia de 0 dB.

- 6** Cambiar la frecuencia del generador de señales a 500 MHz

- 7** Ajustar el factor de calibración del watímetro a un valor de porcentaje de 500 MHz a partir del esquema de la sonda.

Ajustar la amplitud del generador de señales para una lectura de potencia lo más cercana posible a 0,0 dB (REL). Lectura del watímetro = _____ dB.

8 Cambiar la base de tiempos a 5 ns/div.

Esperar unos segundos para que concluya la medición (se completa el cálculo de la media) y, a continuación, anotar la lectura V_{p-p} a partir de la parte inferior de la pantalla. $V_{p-p} = \underline{\hspace{2cm}}$ mV.

9 Calcular la respuesta utilizando la siguiente fórmula.

$$20 \log_{10} \left[\frac{\text{resultado de paso 8}}{\text{resultado de paso 4}} \right]$$

10 Corregir el resultado desde el paso 9 con cualquier diferencia de lectura del watímetro a partir del paso 7. Hay que asegurarse de que el usuario observa todos los signos de los números.

Por ejemplo: Resultado a partir del paso 9 = -2,3 dB

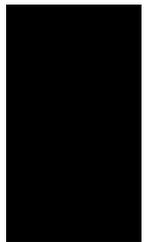
Lectura del watímetro a partir del paso 7 = -0,2 dB (REL)

Respuesta real = (-2,3) - (-0,2) = -2,1 dB

La respuesta real debería ser ≤ -3 dB.

Si el resultado no es ≤ -3 dB, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

11 Repetir los pasos 1 a 10 para el canal 2.



Cómo Comprobar la Precisión Horizontal de Δt y $1/\Delta t$

En esta prueba el usuario comprueba la precisión horizontal de Δt y $1/\Delta t$ midiendo la salida de un generador de marcas de tiempo con el osciloscopio.

Límites de la prueba: $\pm 0,01\%$ $\pm 0,2\%$ de la plena escala ± 100 ps (mismo canal)

Tabla 3-6

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Generador de marcas de tiempo	Estabilidad 5 ppm tras 1/2 hora	TG 501A y TM 503B
Cable	BNC, 3 pies	HP 10503A

- 1 Conectar el generador de marcas de tiempo al canal 1. A continuación, ajustar el generador de marcas de tiempo para marcas de 0,1 ms.
- 2 Configurar el osciloscopio.
 - a Pulsar **Setup** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Default Setup**.
 - b Pulsar **Autoscale**.
 - c Ajustar la base de tiempos a 20 $\mu\text{s}/\text{div}$.
 - d Ajustar el nivel de disparo para obtener una imagen estable.

3 Pulsar Time y, a continuación, pulsar las teclas de función variable **Freq y **Period** .**

Se debería medir lo siguiente:

Frecuencia 10 kHz, los límites de la prueba van de 9,899 kHz a 10,10 kHz.

Período 100 μ s, los límites de la prueba van de 98,98 μ s a 101,01 μ s.

Si las mediciones no se encuentran comprendidas entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

4 Cambiar el generador de marcas de tiempo a 1 μ s y cambiar la base de tiempos a 200 ns/div. Ajustar el nivel de disparo para obtener una imagen estable.

5 Pulsar Time y, a continuación, pulsar las teclas de función variable **Freq y **Period** .**

Se debería medir lo siguiente:

Frecuencia 1 MHz, los límites de la prueba van de 989,8 kHz a 1,0104 MHz.

Período 1 μ s, los límites de la prueba van de 989,7 ns a 1,010 μ s.

Si las mediciones no se encuentran comprendidas entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

6 Cambiar el generador de marcas de tiempo a 20 ns y cambiar la base de tiempos a 5 ns/div. Ajustar el nivel de disparo para obtener una imagen estable.

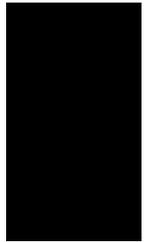
7 Pulsar Time y, a continuación, pulsar las teclas de función variable **Freq y **Period** .**

Se debería medir lo siguiente:

Frecuencia 50 MHz, los límites de la prueba van de 48,43 MHz a 51,68 MHz.

Período 20 ns, los límites de la prueba van de 19,35 ns a 20,65 ns.

Si las mediciones no se encuentran comprendidas entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.



8 Cambiar el generador de marcas de tiempo a 2 ns y cambiar la base de tiempos a 1 ns/div. Ajustar el nivel de disparo para obtener una imagen estable.

9 Pulsar **Time** y, a continuación, pulsar las teclas de función variable **Freq** y **Period** .

Se debería medir lo siguiente:

Frecuencia 500 MHz, los límites de la prueba van de 475,29 MHz a 527,426 MHz.

Período 2 ns, los límites de la prueba van de 1,896 ns a 2,104 ns.

Si las mediciones no se encuentran comprendidas entre los límites de la prueba, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.

Cómo Comprobar la Sensibilidad de Sincronismo

En esta prueba se comprueba la sensibilidad de sincronismo aplicando 25 MHz al osciloscopio. Se reduce la amplitud de la señal a los niveles especificados y, a continuación, se comprueba si el osciloscopio sigue estando sincronizado. Después, se repite el proceso en el límite de ancho de banda superior.

Límites de la prueba:

Sincronismo interno

cc a 25 MHz, 0,35 div o 3,5 mV p-p

cc a 500 MHz, 1 div o 10 mV p-p

Sincronismo externo

cc a 25 MHz, 50 mV p-p

cc a 500 MHz, > 100 mV p-p

Tabla 3-7

Equipo Necesario

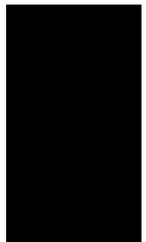
Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Generador de señales	ondas sinusoidales 25 MHz y 500 MHz	HP 8656B Opción 001
Distribuidor de potencia	Las salidas difieren < 0,15 dB	HP 11667B
Cable	BNC, Cant. 3	HP 10503A
Adaptador	N (m) al BNC (f), Cant. 3	HP 1250-0780
Watímetro y Detector de potencia	1 a 500 MHz +/-3%	HP 436A y HP 8482A

- Sensibilidad del Sincronismo Interno
- 1** Pulsar **Setup** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Default Setup**.
 - 2** Conectar el generador de señales al canal 1.
 - 3** Comprobar la sensibilidad de sincronismo a 25 MHz y 0,35 divisiones.
 - a** Ajustar el generador de señales a 25 MHz y a unos 50 mV.
 - b** Pulsar **Autoscale**.
 - c** Pulsar 1 para seleccionar el canal 1 y, a continuación, seleccionar una impedancia de entrada de 50Ω.
 - d** Reducir la salida del generador de señales hasta que se visualicen 0,35 divisiones verticales de la señal.

El sincronismo debería estabilizarse. Si el sincronismo no se estabiliza, tratar de ajustar el nivel de disparo. Si el ajuste del nivel de disparo estabiliza el sincronismo, se pasa la prueba. Si ajustar el sincronismo no sirve de ayuda, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.
 - 4** Comprobar la sensibilidad de sincronismo en 1 división respecto a la frecuencia indicada más abajo.
 - a** Cambiar la salida del generador de señales a 500 MHz y ajustar la amplitud a unos 100mV.
 - b** Pulsar **Autoscale**.
 - c** Reducir la salida del generador de señales hasta que se visualice 1 división vertical de la señal.

El sincronismo debería estabilizarse. Si el sincronismo no se estabiliza, tratar de ajustar el nivel de disparo. Si el ajuste del nivel de disparo estabiliza el sincronismo, se pasa la prueba. Si ajustar el sincronismo no sirve de ayuda, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30.
 - 5** Repetir los pasos 1 a 4 para el canal 2.

- Sensibilidad del Sincronismo Externo
- 6** Comprobar la sensibilidad del sincronismo externo en 500 MHz a 100mVp-p, y en 25 MHz a 50 mV p-p.
- a** Pulsar **Source** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable Ext.
 - b** Pulsar **External Trigger** y, a continuación, seleccionar el sincronismo externo con el acoplamiento de entrada de 50Ω.
 - c** Pulsar **1** a continuación, seleccionar el acoplamiento de entrada de la señal de 50 Ω.
 - d** Utilizando el distribuidor de potencia, conectar una salida del generador de señales al canal 1 y la otra salida del generador de señales al detector de potencia.
 - e** Ajustar el Factor de Calibrado del watímetro a 500 MHz a partir del gráfico del detector de potencia.
 - f** Ajustar la frecuencia del generador de señales a 500 MHz y ajustar la amplitud de entrada para obtener una lectura del watímetro de 0,05 mW. (Corresponde a 100 mV p-p.)
 - g** Ajustar Time/div a 1 ns/div.
 - h** Desconectar el watímetro del distribuidor y conectar la salida del distribuidor a la Entrada del Sincronismo Externo.
 - i** Comprobar la estabilización del sincronismo, si fuese necesario ajustar el nivel de disparo.
 - j** Cambiar la frecuencia del generador de señales en 25 MHz a una amplitud de salida de 50 mV p-p, como se midió con el HP 54610. Pulsar **Voltage** y, a continuación, la tecla de función variable **Vp-p**.
 - k** Ajustar Time/div a 10 ns/div.
 - l** Comprobar la estabilización del sincronismo, si fuese necesario ajustar el nivel de disparo.
 - m** Anotar los resultados en el Registro de Pruebas de Utilización. Si la prueba falla, consúltese: "Localización y Reparación de las Averías del Osciloscopio", página 3-30.





Nº de Serie _____

Prueba Realizada por _____

Intervalo de Prueba _____

Nº de la Orden de Trabajo _____

Recomendación de la siguiente prueba _____

Temperatura _____

Salida del calibrador de cc	Límites	Resultado
	4,990 V a 5,010 V	_____

Precisión de las mediciones de las tensiones

Margen	Lectura	Límites de la Prueba	Canal 1	Canal 2
5 V/Div	35 V	34,14 V a 35,86 V	_____	_____
2 V/Div	14 V	13,656 V a 14,344 V	_____	_____
1 V/Div	7 V	6,828 V a 7,172 V	_____	_____
500 mV/Div	3.5 V	3,414 V a 3,586 V	_____	_____
200 mV/Div	1.4 V	1,3656 V a 1,4344 V	_____	_____
100 mV/Div	700 mV	682,8 mV a 717,2 mV	_____	_____
50 mV/Div	350 mV	341,4 mV a 358,6 mV	_____	_____
20 mV/Div	140 mV	136,56 mV a 143,44 mV	_____	_____
10 mV/Div	70 mV	68,28 mV a 71,72 mV	_____	_____
5 mV/Div	35 mV	33,98 mV a 36,02 mV	_____	_____
2 mV/Div	14 mV	13,4 mV a 14,6 mV	_____	_____

Ancho de Banda	Límites de la Prueba	Canal 1	Canal 2
	≤-3 dB	_____	_____

Precisión Horizontal Δt y $1/\Delta t$

	Lectura	Límites de la Prueba	Resultados
Frecuencia	10 kHz	9,899 kHz a 10,10 kHz	_____
Período	100 μ s	98,98 μ s a 101,01 μ s	_____
Frecuencia	1 MHz	989,8 kHz a 1,0104 MHz	_____
Período	1 μ s	989,7 ns a 1,010 μ s	_____
Frecuencia	50 MHz	48,43 MHz a 51,68 MHz	_____
Período	20 ns	19,35 ns a 20,65 ns	_____
Frecuencia	50 MHz	475,29 MHz a 527,426 MHz	_____
Período	2 ns	1,896 ns a 2,104 ns	_____

Sensibilidad del Sincronismo	Límites de la Prueba	Canal 1	Canal 2
Sincronismo Interno	divisiones de 25 MHz a 0,35 500 MHz a 1 división	_____	_____
Sincronismo Externo	500 MHz a 100 mV p-p 25 MHz a 50 mV p-p	Externo _____	_____

Cómo Ajustar el Osciloscopio

En esta sección se explica cómo ajustar el osciloscopio para que su rendimiento sea óptimo. Se deberían efectuar los ajustes del hardware periódicamente tal y como se indica más abajo.

- Hardware a los 12 meses o a las 2,000 horas de funcionamiento
- Firmware a los 6 meses o a las 1000 horas de funcionamiento, o si la temperatura ambiente es superior a 10 °C a partir de la temperatura de calibración, o si el usuario desea maximizar la precisión de la medición

Pueden resultar de ayuda los siguientes factores: el período de uso, las condiciones ambientales y la experiencia del usuario con otros aparatos a la hora de determinar si se necesita un intervalo entre ajustes más corto.

Hay que asegurarse de que se calienta el osciloscopio gradualmente durante, al menos, 30 minutos antes de iniciar los ajustes.



Cómo Ajustar la Fuente de Alimentación

En la fuente de alimentación sólo existe un ajuste y es el de +5.1 V. El resto de las tensiones se basan en el ajuste de +5.1 V. En este procedimiento se utiliza un polímetro para medir el valor de +5.1 V y, en caso de ser necesario, se ajusta la alimentación a un valor comprendido en las tolerancias.

Tabla 3-8

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Polímetro digital	Resolución 0,1 mV, precisión $\pm 0,05\%$	HP 34401A

- 1** Configurar el osciloscopio para el ajuste de tensión.
 - a** Apagar el osciloscopio y desconectar el cable de potencia.
 - b** Quitar la cubierta del osciloscopio de la forma descrita en: "Cómo Sustituir un Montaje", página 3-40 de este capítulo.
 - c** Colocar el osciloscopio de lado.
 - d** Conectar el cable negativo del polímetro digital a un punto de puesta a tierra del osciloscopio.
 - e** Volver a conectar el cable de potencia.
 - f** Encender el osciloscopio.

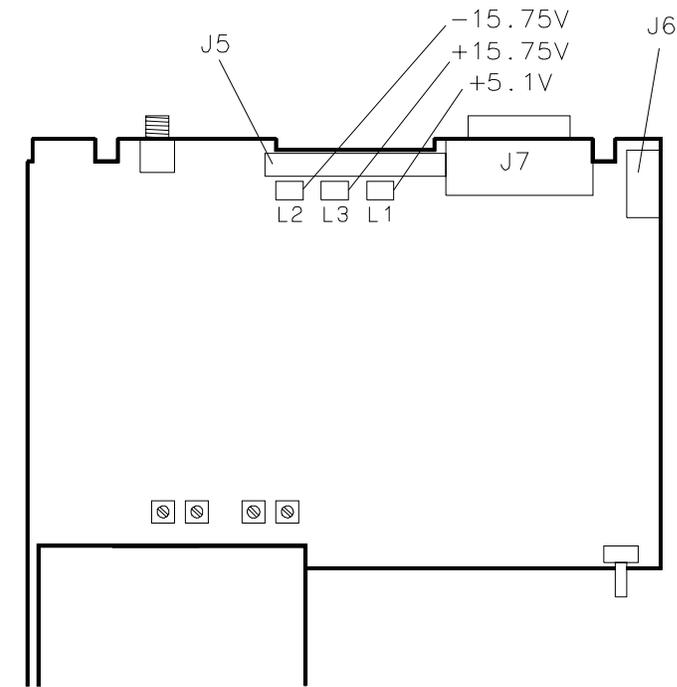
2 Medir las tensiones de la fuente de alimentación en L1, L2 y L3 de la placa base.

Hay que asegurarse de que las mediciones de tensiones se encuentran comprendidas entre las siguientes tolerancias.

+5,1 V	± 150 mV (+4,95 V a +5,25 V)
+15,75 V	± 787 mV (+14,96 V a +16,54 V)
- 15,75 V	± 787 mV (-14,96 V a -16,54 V)

Si la medición +5,1 V está fuera de tolerancia, ajustar el ajuste de +5,1 V en la fuente de alimentación. Las alimentaciones de $\pm 15,75$ V no son ajustables y dependen de la alimentación de +5,1 V. Si el ajustar la fuente de alimentación no hace que todas las tensiones estén comprendidas en la tolerancia, véase el apartado: "Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio" de la página 3-30 de este capítulo.

Figura 3-1



54600E79

Cómo Efectuar la Calibración Automática

En este procedimiento se cargan los factores de calibración por defecto con el fin de facilitar un punto de partida conocido para la calibración del firmware. Sin embargo, una vez que se han cargado los factores de calibración por defecto, hay que llevar a cabo el resto de la calibración del firmware para mantener la precisión del osciloscopio.

Tabla 3-9

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Generador de impulsos	100 kHz, 1 V p-p, tiempo de subida <5 ns	HP 8112A
Cable	BNC, 3 pies	HP 10503A
Cable	BNC, 9 pulgadas, Cant. 2	HP 10502A
Adaptador	Conexión triple del BNC (m) (f) (f)	HP 1250-0781
Adaptador	BNC (f-f)	HP 1250-0080

1 Comprobar el nivel de salida del CALIBRADOR DE CC (DC CALIBRATOR).

Si el usuario no está seguro sobre cómo comprobar el CALIBRADOR DE CC, véase: "Cómo Comprobar la Salida del CALIBRADOR DE CC", página 3-6.

2 Cargar los factores de calibración por defecto.

- a** Poner el conmutador **CALIBRATION** del panel posterior en **UNPROTECTED** (posición superior).
- b** Pulsar **Print/Utility** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Self Cal Menu**.
- c** Pulsar la tecla de función variable **Load Defaults**.

- Auto Cal vertical** **3** Después de que se visualice el mensaje "**Default calibration factors loaded**" en el lado inferior izquierdo de la pantalla, pulsar la tecla de función variable

.

- 4** Seguir las instrucciones de la pantalla, a continuación, pulsar la tecla de función variable

.

Los mensajes guía de la pantalla dan las instrucciones para que se conecte la salida del CALIBRADOR DE CC al sincronismo externo en primer lugar, después al canal 1 y, a continuación, al canal 2.

- 5** Cuando aparece en la pantalla el mensaje "**Press Continue to return to calibration menu**", pulsar la tecla de función variable

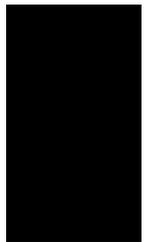
.

- Auto Cal de retardo** **6** Conectar el montaje del generador de impulsos a 100 kHz y 1 V p-p y con un tiempo de subida inferior a 5 ns a los canales 1 y 2. Ajustar la impedancia de entrada del osciloscopio a 50Ω. Hay que asegurarse de que se utilizan los cables HP 10502A con el fin de garantizar que todos los cables tengan la misma longitud.

- 7** Pulsar la tecla de función variable **Delay** y, a continuación, seguir las instrucciones de la pantalla.

La pantalla facilitará las instrucciones para conectar la señal simultáneamente a los canales 1 y 2, después al canal 1 y al sincronismo externo, y, finalmente, al canal 2 y al sincronismo externo.

- 8** Poner el conmutador **CALIBRATION EN PROTECTED**.



Cómo Ajustar la Respuesta a Impulsos de Alta Frecuencia

En este procedimiento se ajusta la respuesta a impulsos de alta frecuencia para cada canal.

Tabla 3-10

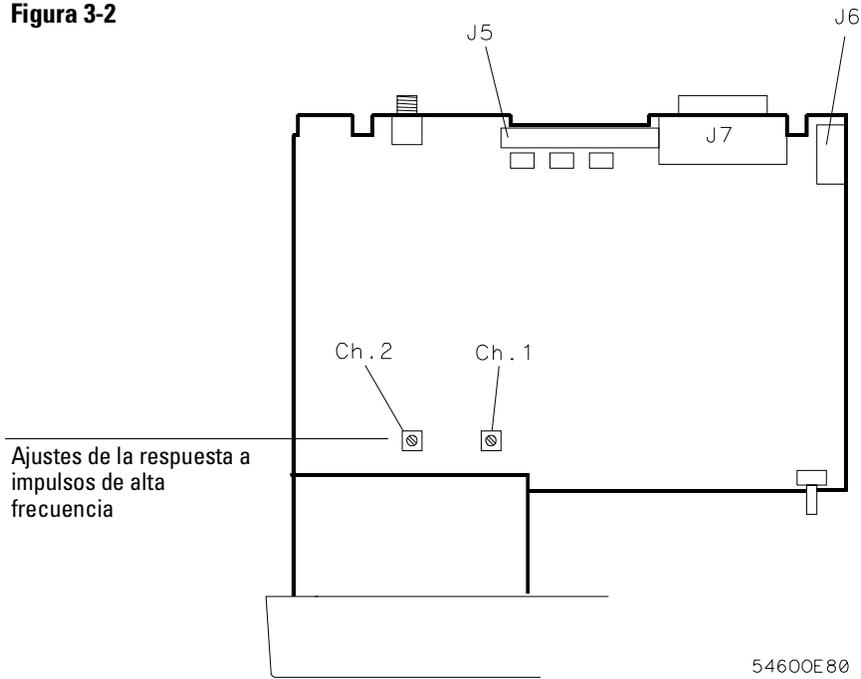
Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Generador de impulsos	Tiempo de subida < 175 ps	PSPL 1107B TD y PSPL 1110B
Adaptador	SMA (f) al BNC (m)	HP 1250-1787

- 1 Conectar el generador de impulsos al canal 1.
- 2 Pulsar **Autoscale** .
- 3 Cambiar la base de tiempos a 10 ns/div.
- 4 Pulsar **1** y, a continuación, conmutar la tecla de función variable **Vernier** a la posición On.
- 5 Ajustar el valor de Volt/Div hasta que haya unas 6 divisiones de deflexión vertical.

- 6 Ajustar la respuesta de alta frecuencia del canal 1 para una división menor de 1,5 de desbordamiento (6%).
- 7 Repetir los pasos 1 a 6 para el canal 2.

Figura 3-2



Cómo Ajustar la Pantalla

Los ajustes de la pantalla son opcionales y, normalmente, no necesitan ajuste. Se debería utilizar este procedimiento sólo para los pocos casos en los que la visualización está desajustado, obviamente.

Tabla 3-11

Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Polímetro digital	Precisión $\pm 0,05\%$, resolución 1 mV	HP 34401A

- 1 Conectar el polímetro digital al extremo del R901 lo más cerca posible del fusible. Véase la Figura 3-3.
- 2 Ajustar +B para +14,00 V.
- 3 Pulsar **Print/Utility**. Pulsar la tecla de función variable **Self Test** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Display**.
- 4 Ajustar V.HO (control de sintonización vertical) para la sincronización vertical.
- 5 Poner el control de intensidad (en el panel frontal) en mid-range (centro del recorrido).
- 6 Ajustar Sub Bri (sub-brillo) al valor de ajuste más bajo para que se vean los bloques semi-brillantes de la pantalla.
- 7 Incrementar el control de intensidad hasta obtener un nivel de visualización cómodo.
Suele estar situado a $\frac{3}{4}$ de su valor máximo.

- 8 Ajustar HB Cont (contraste semi-brillante) para obtener el mejor contraste entre los bloques semi-brillante y brillante.

Se pueden reajustar los valores de Sub Bri, control de intensidad y HB Cont para que se adapten a una preferencia individual.

- 9 Pulsar cualquier tecla para proseguir al siguiente patrón de prueba. A continuación, ajustar H.Hold (control de sintonización horizontal) para centrar la visualización horizontalmente.

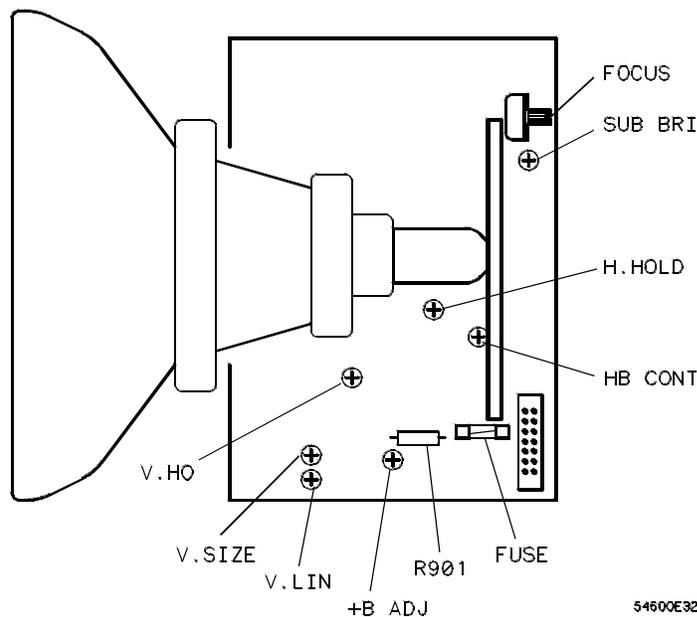
- 10 Ajustar Focus para obtener el mejor enfoque.

- 11 Pulsar cualquier tecla para proseguir al patrón de visualización normal. A continuación, ajustar V.Lin (linealidad vertical) para igualar el tamaño de los cuatro cuadrados de las esquinas.

- 12 Ajustar V.Size (tamaño vertical) para centrar la visualización verticalmente al tamaño máximo permisible sin perder el texto.

Los ajustes V.Lin y V.Size interactúan por lo que quizás se deba volver a ajustar el tamaño y el centrado vertical de la visualización.

Figura 3-3



Cómo Localizar y Reparar las Averías del Osciloscopio

La política de mantenimiento para este aparato es la sustitución de los montajes defectuosos. Los siguientes procedimientos pueden servir de ayuda para aislar los problemas del montaje defectuoso.

ADVERTENCIA

El mantenimiento descrito en esta sección se efectúa con la fuente de alimentación conectada al osciloscopio y con las cubiertas protectoras quitadas. El mantenimiento sólo lo debería llevar a cabo el personal de mantenimiento cualificado que conoce los peligros implicados. Siempre que sea posible, hay que llevar a cabo los procedimientos con el cable de potencia quitado del osciloscopio. Antes de proseguir, léase el resumen sobre medidas de seguridad que se encuentra en la parte posterior de este manual.

PRECAUCION

No desconectar ningún cable ni quitar ningún montaje con potencia aplicada al osciloscopio, ya que el osciloscopio podría sufrir daños.

Se necesita el siguiente equipo para localizar y reparar las averías del osciloscopio.

Tabla 3-12

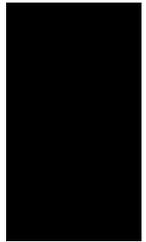
Equipo Necesario

Equipo	Especificaciones esenciales	Modelo/Pieza Recomendado/a
Polímetro digital	Precisión $\pm 0,05\%$, resolución 1 mV	HP 34401A
Osciloscopio	100 MHz	HP 54600A
Carga simulada ¹	Compatible con la fuente de alimentación	HP 54600-66504

¹ Véase la página 3-31 con el fin de que el usuario fabrique su propia carga simulada.

Cómo Fabricar una Carga Simulada

- 1** Obtener un conector compatible con el conector de la LVPS.
- 2** Conectar las siguientes resistencias de carga al conector.
 - +5,1 V necesita una carga de 3 A, 1,7 Ω y 15 W en la clavija 15, 17, ó 19.
 - +15,75 V necesita una carga de 1,3 A, 12,2 Ω y 20,5 W en la clavija 11 ó 13.
 - Con el ventilador en funcionamiento, -15,75 V necesita una carga de 0,6 A, 26,25 Ω y 9,5 W en la clavija 5 ó 7.
 - Sin el ventilador, -15,75 V necesita una carga de 0,8 A, 26,25 Ω y 13 W en la clavija 5 ó 7.
- 3** Conectar el otro extremo de las resistencias a las clavijas de puesta a tierra 2, 4, 6 y 8.



Cómo Poner a Punto el Osciloscopio

1 ¿Hay algún módulo interfaz conectado al osciloscopio?

En caso afirmativo, se dan los siguientes pasos. En caso negativo, se pasa al paso 2.

- a** Apagar el osciloscopio.
- b** Quitar el módulo.
- c** Encender el osciloscopio y, a continuación, comprobar la existencias de síntomas de avería.

Si desaparecen los síntomas de avería, sustituir el módulo. En caso negativo, se pasa al paso 2.

2 Desconectar cualquier cable externo del panel frontal.

3 Desconectar el cable de potencia y, a continuación, quitar la cubierta.

4 Conectar el cable de potencia y, a continuación, encender el osciloscopio.

Si aparece la imagen transcurridos unos segundos, (el logo y el texto de propiedad intelectual de HP, seguido de una retícula con el texto en la parte superior de la pantalla) pasar a "Cómo Comprobar las LVPS", página 3-35. Si tras comprobar las LVPS las tensiones se encuentran comprendidas entre los límites de la prueba, se pasa al paso 8. En caso negativo, se pasa al paso 6. Si no aparece la imagen, se dan los siguientes pasos.

- a** Comprobar el botón de intensidad para ver el ajuste con el fin de comprobar si el ajuste es demasiado bajo.
- b** Si aún así no aparece la visualización, desconectar el cable de potencia.
- c** Comprobar todas las conexiones de los cables.
- d** Pasar a "Cómo Comprobar las LVPS", página 3-35.

Si las tensiones están dentro de los límites, se pasa al paso 5. En caso negativo, se pasa al paso 6.

- 5 Desconectar el cable de la pantalla y, a continuación, comprobar las siguientes señales en U56 en la placa base. Consúltese la Figura 3-4. Mientras se examina, hay que asegurarse de que no se cortocircuitan las clavijas del U56. Para facilitar el examen, utilizar la pinza de contacto cuádruple de 84 clavijas de la Tecnología de la Emulación (número de pieza de la Tecnología de la Emulación 5402).

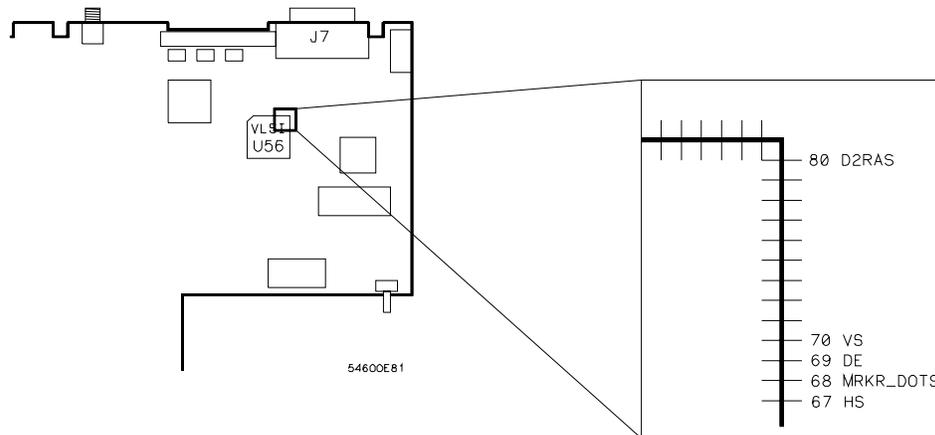
Tabla 3-13

Señales en U56

Clavija	Señal	Frecuencia	Duración del impulso	Tensión
74	DE	19,72 kHz	38,0 μ s	2,6 Vp-p
73	Hsinc	19,72 kHz	3,0 μ s	5,0 Vp-p
72	Vsinc	60,00 Hz	253,5 μ s	5,2 Vp-p

Si las señales son buenas, sustituir el montaje de la pantalla. En caso negativo, sustituir la placa base.

Figura 3-4



6 Desconectar el cable de cinta de la LVPS del módulo de la pantalla.

7 Medir, una vez más, las tensiones de la fuente de alimentación (pasos 1-3).

Si las tensiones se encuentran comprendidas en los límites de la prueba, sustituir el montaje de la pantalla. En caso negativo, dar los siguientes pasos.

a Desconectar el cable de potencia.

b Desconectar el cable de cinta de la fuente de alimentación.

c Conectar la carga simulada al conector de la fuente de alimentación.

d Conectar el cable de potencia y, a continuación, medir otra vez las tensiones de la fuente de alimentación (véanse las siguientes tolerancias nuevas).

+5,1 V (4,95 V a +5,25 V)

+15,75 V (+15 V a +16,5 V)

-15,75 V (-15 V a -16,5 V)

Si las tensiones no se encuentran comprendidas en los límites de la prueba, sustituir la placa base. En caso negativo, sustituir la fuente de alimentación.

8 ¿Funciona el ventilador?

En caso afirmativo, pasar a "Cómo Efectuar las Pruebas Automáticas Internas" de la página 3-36. En caso negativo, dar los pasos siguientes.

La LVPS tiene un circuito disyuntor térmico. Si el ventilador es defectuoso, la LVPS se para cuando se calienta demasiado por razones de seguridad de funcionamiento.

a Desconectar el cable del ventilador de la fuente de alimentación.

b Medir la tensión del ventilador en el conector de la fuente de alimentación.

Si la tensión del ventilador es de -8,3 Vcc, sustituir el ventilador. En caso negativo, sustituir la fuente de alimentación.

Cómo Comprobar la LVPS (Fuente de Alimentación de Baja Tensión)

- 1 Desconectar el cable de potencia y, a continuación, poner el osciloscopio de lado.
- 2 Conectar el conductor de entrada negativo del polímetro a un punto de puesta a tierra del osciloscopio. Conectar el cable de potencia y encender el osciloscopio.
- 3 Medir las tensiones de la fuente de alimentación en L3, L4 y L5 en la placa base. Véase la Figura de la LVPS de la página 3-23.

+5,1 V \pm 150 mV (+4,95 V a +5,25 V)

+15,75 V \pm 787 mV (+14,96 V a +16,54 V)

-15,75 V \pm 787 mV (-14,96 V a -16,54 V)

Si la medición de +5,1 V se encuentra fuera de los límites de la prueba, ajustar el ajuste de +5,1 V de la fuente de alimentación. Las alimentaciones de \pm 15 V no son ajustables y dependen de la alimentación de +5,1 V.

Fusible Fundido

Si el fusible está fundido en la fuente de alimentación, la fuente de alimentación es defectuosa. Sustituir la fuente de alimentación.

Cómo Efectuar las Pruebas Automáticas Internas

- 1** Efectuar la prueba del teclado.
 - a** Pulsar **Print/Utility** .
 - b** Pulsar la tecla de función variable **Self Tst** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Keyboard**.

Aparecerá un diagrama en perspectiva del panel frontal en la pantalla.
 - c** Pulsar cada tecla y observar que cuando se pulsa una tecla se llena el bloque correspondiente en la pantalla.
 - d** Girar los botones (con la excepción del de intensidad) y observar que aparece una flecha en la pantalla que indica la dirección del giro del botón.
 - e** ¿Funcionan todas las teclas y botones?

En caso afirmativo, pulsar la tecla de función variable **Stop** dos o tres veces (la pantalla indica cuantas veces) y, a continuación, pasar al paso 2. En caso negativo, sustituir el teclado y el montaje del teclado.

2 Comprobar el nivel de salida del DAC.

a Pulsar la tecla de función variable **DAC**.

b Conectar un polímetro al conector CALIBRACION DE CC (DC CALIBRATION) del panel posterior.

El polímetro debería mostrar la siguiente lectura $0\text{ V} \pm 500\ \mu\text{V}$.

c Pulsar cualquier tecla para proseguir.

El polímetro debería mostrar la siguiente lectura $5\text{ V} \pm 500\ \text{mV}$.

d ¿Las tensiones del DAC son correctas?

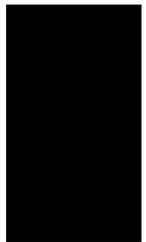
En caso afirmativo, pulsar cualquier tecla para proseguir. En caso negativo, sustituir la placa base.

3 Efectuar la prueba de la memoria ROM

a Pulsar la tecla de función variable **ROM**.

b ¿El mensaje de la pantalla dice: **Test Passed**?

En caso afirmativo, pulsar cualquier tecla para proseguir. En caso negativo, (el mensaje de la pantalla dice: **Test Failed**) sustituir la placa base.



- 4 Efectuar la prueba de la memoria RAM.
 - a Pulsar la tecla de función variable **RAM**.
 - b ¿El mensaje de la pantalla dice: **Test Passed**?
En caso afirmativo, pulsar cualquier tecla para proseguir. En caso negativo, (el mensaje de la pantalla dice: **Test Failed**) sustituir la placa base.
- 5 Efectuar la prueba de la pantalla.
 - a Pulsar **Print/Utility** .
Pulsar la tecla de función variable **Self Tst** y, a continuación, pulsar la tecla de función variable **Display**.
 - c ¿Aparecen cuadrados semi-brillante y brillante?
En caso afirmativo, continuar con los siguientes pasos. En caso negativo, sustituir la pantalla.
 - d Pulsar cualquier tecla para proseguir.
 - e ¿Aparecen los cuadrados en las cuatro esquinas?
En caso afirmativo, la pantalla está bien. En caso negativo, sustituir la pantalla.
 - f Pulsar cualquier tecla para finalizar la prueba.
 - g Si aún persiste el síntoma de avería, sustituir la placa base.

Cómo Sustituir las Piezas del Osciloscopio

Esta sección contiene las instrucciones para desmontar y pedir las piezas sustituibles. Además, en esta sección se encuentra una lista de piezas para los montajes y el hardware del osciloscopio que se pueden pedir a Hewlett-Packard.

Si se necesita un componente para una de las tarjetas de circuito impreso, consúltese la lista de piezas incluida con el paquete de información del componente para este osciloscopio. Para obtener más información sobre estos paquetes, hay que ponerse en contacto con la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima.

Antes de trabajar en el osciloscopio, léase el resumen sobre las medidas de seguridad que se encuentra en la parte anterior de este manual.

ADVERTENCIA

El CRT, la fuente de alimentación y el módulo de barrido de la pantalla tienen tensiones peligrosas. Para evitar un shock eléctrico, desconectar el cable de alimentación del osciloscopio. Esperar, al menos, tres minutos para que se descarguen los condensadores del osciloscopio antes de iniciar el desmontaje del osciloscopio.

PRECAUCION

No sustituir piezas con el osciloscopio encendido o de lo contrario se pueden producir daños en las piezas.



Cómo Sustituir un Montaje

Consúltese la vista despiezada del osciloscopio, Figura 3-8, para obtener detalles sobre cómo se monta el osciloscopio. Para instalar un montaje, seguir las instrucciones en orden inverso.

Se necesitarán las siguientes herramientas para desmontar el osciloscopio:

- Destornillador T15 TORX para desmontar el osciloscopio de la carcasa y para desmontar el ventilador.
- Destornillador T10 TORX para desmontar las piezas de la placa soporte.
- Destornillador de boca plana para desmontar los módulos opcionales y la bolsa.
- Llave para tuercas de 9/16-pulgadas o llave inglesa para tuercas para quitar la tuerca del BNC.

1 Desmontar el osciloscopio de la carcasa.

- a Apagar el osciloscopio y desconectar el cable de potencia.
- b Si está instalado algún módulo, desmontarlo del osciloscopio.
- c Utilizando el destornillador T15 TORX, quitar los dos tornillos de la parte posterior de la carcasa.
- d Utilizando los pulgares, empujar suavemente los dos conectores del panel posterior para sacar el osciloscopio de la carcasa.

2 Quitar el montaje defectuoso.

Se puede quitar cualquiera de estas seis piezas: ventilador, panel frontal, pantalla, placa base, fuente de alimentación y teclado.

Ventilador

- a Desconectar el cable del ventilador del cuadro de alimentación.
- b Utilizando el destornillador T15 TORX, quitar los tres tornillos que sujetan el ventilador a la placa soporte.

Panel frontal

- a Quitar el botón de intensidad tirando hacia afuera.
- b Desconectar el cable de cinta del teclado de la placa base.
- c Quitar las tuercas de la sonda.

- d Utilizar un destornillador para soltar la orejeta de retención A y un dedo para soltar la orejeta de retención B. Véase la Figura 3-5.

Cómo Soltar el Panel Frontal de la Placa Soporte del Aparato

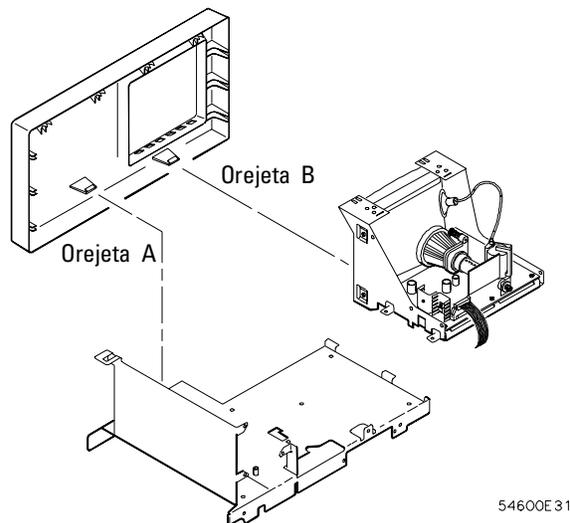
Cuando se haya soltado la orejeta B, hay que tener cuidado de que la orejeta de la chapa metálica de la entrada de puesta a tierra del panel frontal se separe de la placa de circuito de las teclas de función variable. Se puede bajar ligeramente la placa de circuito con un destornillador para evitar que se produzcan daños en la placa de circuito.

- e Sacar girando el panel frontal hasta que se separe la parte inferior de la parte posterior del montaje y, a continuación, levantar el panel frontal para soltar los ganchos de la parte superior.

Indicación: Al instalar el panel frontal, hay que asegurarse de que está alineado el eje del conmutador de alimentación con el orificio correspondiente del panel frontal.

Indicación: El panel frontal se balancea para enganchar las dos orejetas de retención. Antes de intentar enganchar las orejetas de retención, hay que asegurarse de que los seis ganchos de la parte superior del panel frontal están totalmente enganchados en los orificios correspondientes de la chapa metálica.

- a Quitar el panel frontal.



Pantalla

Figura 3-5

b Desconectar el cable de cinta y el cable de calibración de la pantalla.

c Utilizando el destornillador T10 TORX, quitar los dos tornillos que sujetan la pantalla a la placa soporte.

Hay que asegurarse de que cuando se reinstalen estos tornillos se utilicen las piezas correctas. Si se utilizan tornillos más largos, pueden cortocircuitar la placa base con tierra.

d A medida que se levanta la pantalla, sacarla girando de las dos orejetas del lado de la placa soporte.

Placa base

a Utilizando el destornillador T10 TORX, quitar los ocho tornillos que sujetan la placa base a la placa soporte (dos de los tornillos se encuentran en las cubiertas del atenuador).

b Quitar los dos tornillos del conector interfaz del panel posterior y la tuerca del BNC del panel posterior.

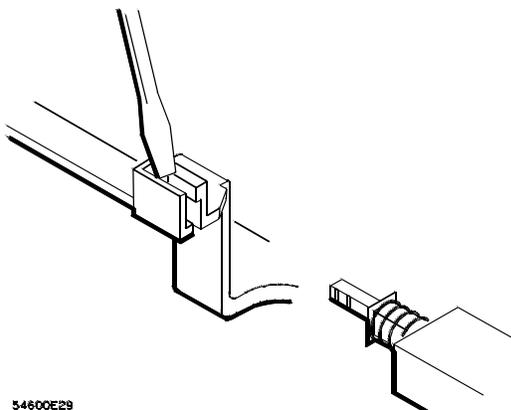
c Desconectar los tres cables de cinta y el cable de calibración.

d A medida que se quita la placa base, girar la placa base para que los BNCs se separen del panel frontal.

Fuente de
Alimentación

- a Quitar el ventilador.
- b Desconectar el cable de puesta a tierra (cable verde con la tira amarilla) de la placa soporte.
- c Desconectar el cable de cinta del cuadro de alimentación.
- d Utilizar un destornillador para desenganchar suavemente el dispositivo de sujeción que sujeta el eje blanco al conmutador de alimentación y, a continuación desconectar el eje del conmutador de alimentación. Después de desconectar el eje, hay que asegurarse de colocarlo en la cavidad a lo largo del lateral del soporte de la pantalla.

Figura 3-6



- e Utilizando el destornillador T10 TORX, quitar el tornillo que sujeta el cuadro de alimentación a la placa soporte.
- f Deslizar el cuadro de alimentación hacia el panel frontal una media pulgada. Sacar las ranuras de la bocallave del cuadro de alimentación de las clavijas de la placa soporte.

Teclado

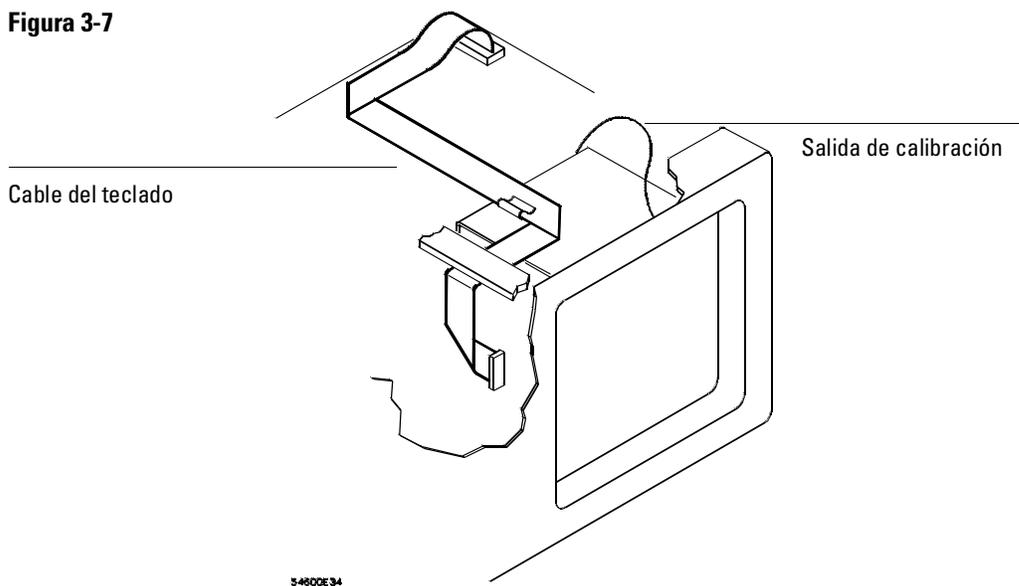
- a** Quitar el panel frontal.
- b** Quitar todos los botones tirando hacia afuera.
- c** Doblar el bisel del panel frontal para soltar el teclado pequeño situado bajo la abertura de la pantalla.
- d** Utilizando el destornillador T10 TORX, quitar los tres tornillos del teclado grande.

Hay que asegurarse de que cuando se reinstalen estos tornillos se utilizan las piezas correctas. Si se utilizan tornillos más largos, pueden dañar la etiqueta del panel frontal.

- e** Presionar hacia abajo en la parte superior del teclado y sacar girando la parte inferior del teclado.

Al instalar el teclado, hay que asegurarse de que se mantiene el cable de calibración de la sonda separado del cable del teclado o se puede producir ruido en la señal de ajuste de la sonda. Véase la Figura 3-7 para saber cómo poner el cable del teclado.

Figura 3-7



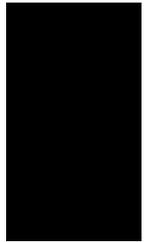
Cómo Quitar el Asa

- Girar el asa hacia abajo hasta que sobrepase la posición del último retén (una 1/2 pulgada antes de que el asa toque la parte inferior del osciloscopio) y, a continuación, sacar tirando los laterales del asa de la carcasa.
-

Cómo Pedir una Pieza de Recambio

La placa base forma parte de un programa de intercambio con Hewlett-Packard. El programa de intercambio permite al usuario intercambiar un montaje defectuoso por uno que Hewlett-Packard haya reparado y comprobado su funcionamiento.

Una vez recibido el montaje de intercambio, devolver el montaje defectuoso a Hewlett-Packard. Un cliente de los Estados Unidos de América dispone de 30 días para devolver el montaje defectuoso. Si no se devuelve el montaje defectuoso en el plazo de 30 días, Hewlett-Packard cobrará una cantidad adicional al usuario. Esta cantidad es la diferencia de precio existente entre un montaje nuevo y el del montaje de intercambio. Para efectuar pedidos cuyo origen no sean los Estados Unidos de América, hay que ponerse en contacto con la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima con el fin de obtener información al respecto.

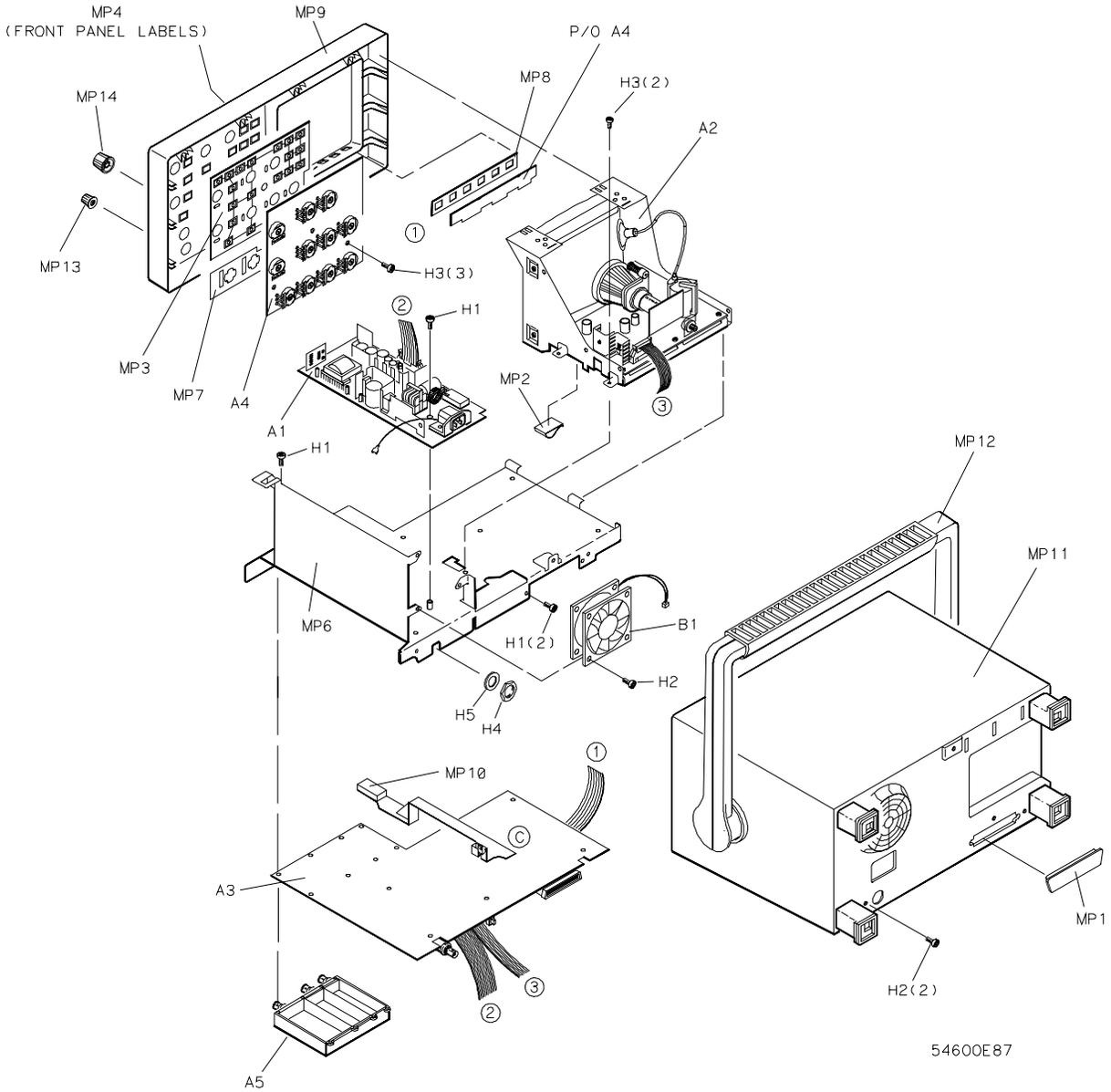


- Para pedir una pieza de la lista de material, indicar el número de pieza de Hewlett-Packard así como la cantidad deseada y dirigir el pedido a la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima.
- Para pedir una pieza que no esté en la lista de material, incluir el número de modelo y el número de serie del osciloscopio, una descripción de la pieza (incluyendo su función) y el número de piezas deseadas. Dirigir el pedido a la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima.
- Para hacer un pedido utilizando el sistema de pedido de correo directo, hay que ponerse en contacto con la Oficina de Ventas de Hewlett-Packard más próxima.

En los EE.UU., Hewlett-Packard puede suministrar piezas a través de un sistema de pedido de correo directo. Las ventajas de este sistema son: pedido directo y envío desde el "Parts Center" (Centro de Piezas) de HP en Mountain View, California. No existen cantidades máximas ni mínimas para realizar un pedido cualquiera. (Existe una cantidad mínima de piezas pedidas a través de una Oficina de Ventas local de Hewlett Packard cuando los pedidos necesitan facturación.) Los costes de transporte se abonan por adelantado (existe un pequeño cargo de manipulación para cada pedido) y no hay factura.

Para que Hewlett-Packard aplique estas ventajas, cada pedido debe ir acompañado de un talón o un giro postal. A través de la Oficina de Ventas local de Hewlett-Packard se dispone de impresos de pedido e información específica respecto a los pedidos. Las direcciones y los números de teléfono se encuentran en un documento independiente que se envía con el aparato.

Figura 3-8



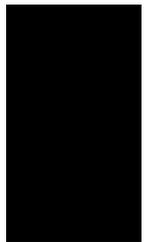
Vista despiezada del osciloscopio en la que se muestran los designadores de referencia.

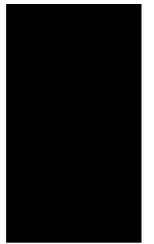
Tabla 3-14

Piezas Sustituibles

Designador Referencia	Nº de Pieza HP	Cant.	Descripción
A1	0950-2125	1	Montaje de la fuente de alimentación
A2	2090-0316	1	Montaje de la pantalla
A3	54610-66508	1	Placa Base (incluye A/D, pero atenuadores no)
A3	54610-69508		Módulo de intercambio (incluye A/D, pero atenuadores no)
A4	54610-66504	1	Teclado
A5	54610-63401	1	Montaje del Atenuador
A5	54610-69401	1	Montaje del Atenuador, intercambio
B1	3160-0619	1	Ventilador
H1	0515-0372	11	Tornillo para metales M3 X 8
H2	0515-0380	5	Tornillo para metales M4 X 10
H3	0515-0430	5	Tornillo para metales M3 X 6
H4	1250-2075	1	Tuerca del conector de RF, 0.5 pulgadas
H5	2190-0068	1	Arandela de bloqueo
MP1	1251-2485	1	Cubierta protectora del conector
MP2	1400-1581	1	Brida del cable
MP3	54610-41901	1	Teclado grande
MP4	54610-94305	1	Etiqueta del panel frontal
MP5	54610-94304	1	Etiqueta del asa
MP6	54601-00101	1	Placa soporte
MP7	54601-07101	1	Junta de estanqueidad EMI
MP8	54601-41902	1	Teclado pequeño de caucho
MP9	54601-42201	1	Panel Frontal
MP10	54601-43701	1	Eje del conmutador-alimentación
MP11	54601-64401	1	Carcasa (se suministra con el asa y las patas montados)
MP12	54601-44901	1	Asa
MP13	54601-47401	8	Botón pequeño
MP14	54601-47402	3	Botón grande
MP15	54601-47403	1	Botón de intensidad
W1	8120-1521	1	Cable de potencia estándar
W1	8120-1703		Opción 900 del cable de potencia, Reino Unido
W1	8120-0696		Opción 901 del cable de potencia, Australia
W1	8120-1692		Opción 902 del cable de potencia, Europa
W1	8120-0698		Opción 904 del cable de potencia, 250 V, EE.UU./Canadá

Designador Referencia	Nº de Pieza HP	Cant.	Descripción
W1	8120-2296		Opción 906 del cable de potencia, Suiza
W1	8120-2957		Opción 912 del cable de potencia, Dinamarca
W1	8120-4600		Opción 917 del cable de potencia, África
W1	8120-4754		Opción 918 del cable de potencia, Japón
	10073A	2	Sondas pasivas, 10X
	Opción 101		Bolsa de accesorios y cubierta del panel frontal.
	5041-9411		Bolsa
	54601-44101		Cubierta del panel frontal
	Módulos de sustitución de los accesorios		
	54650-66502		Módulo interfaz HP-IB
	54651-66502		Módulo interfaz RS-232
	54652-66501		Módulo interfaz de salida en paralelo
	54654-66501		Módulo de señales de entrenamiento





Características de Funcionamiento

Características de Funcionamiento

Las características de funcionamiento describen el funcionamiento normal del nuevo osciloscopio HP 54610. Se observará que algunas de las características están señaladas como probadas, se trata de los valores que puede comprobar el usuario con las pruebas de funcionamiento del apartado: "Cómo Comprobar la Utilización del Osciloscopio" de la página 3-5.

Sistema Vertical

Canales 1 y 2

Ancho de banda¹:

cc a 500 MHz -3 dB

ca conectada, 10 Hz a 500 MHz -3 dB

Tiempo de subida:

700 ps (calculado)

Margen dinámico: ± 12 divisiones

Funciones matemáticas: Canal 1 + o - Canal 2

Supresión del ruido: $1\text{ M}\Omega$ o 50Ω seleccionable

Capacitancia de entrada: ≈ 8 pF



Tensión de entrada máxima: 250 V (cc + ca de pico)

¹ Probado, véase el apartado: "Cómo Verificar el Ancho de Banda" de la página 3-10. Ancho de banda superior reducido 2 MHz por grado C superior a 35°C

Canales 1 y 2 (continuación)

Margen: 2 mV/div a 5 V/div

Precisión¹: $\pm 2,0\%$ de la lectura

Verniers¹: Totalmente calibrado, precisión $\pm 2,0\%$ de la lectura

Precisión de los cursores^{1, 2, 3}:

Precisión del cursor single: precisión vertical $\pm 1,2\%$ de la escala total
 $\pm 0,5\%$ del valor total de posición

Precisión de los cursores dobles: precisión vertical $\pm 0,4\%$ de la escala total

Límite del ancho de banda: ≈ 30 MHz

Conexión: Tierra, ca y cc

Inversión: Canal 1 y canal 2

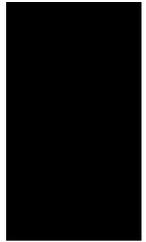
CMRR (relación de rechazo del modo común): ≈ 20 dB a 50 MHz

Detección de Sonda: Lectura automática de las sondas 1X, 10X y 100X

¹ Cuando la temperatura se encuentra comprendida en ± 10 °C del margen de calibración.

² Utilizar una plena escala de 80 mV para los márgenes 2 mV/div y 5 mV/div.

³ Probado, véase el apartado: "Cómo Verificar la Precisión de las Mediciones de las Tensiones" de la página 3-7.



Sistema Horizontal

Velocidades de barrido: 5 s/div a 1 ns/div principal y retardado

Precisión: $\pm 0,01\%$ de la lectura

Vernier (tanto barrido principal como barrido retardado): Precisión $\pm 0,05\%$ de la lectura

Resolución horizontal: 25 ps

Precisión de los cursores¹ (Δt y $1/\Delta t$):

$\pm 0,01\%$ $\pm 0,2\%$ de la plena escala ± 200 ps

Variación cíclica de retardo: 10 ppm

Retardo pre-disparo (tiempo negativo): ≥ 10 divisiones

Retardo post-disparo (desde el punto de disparo al inicio del barrido):

La mayor de las 2560 divisiones o 50 ms, pero sin sobrepasar 100 s.

Funcionamiento del barrido retardado:

Desde 2 veces hasta 200 veces el barrido principal

El barrido retardado puede ser tan rápido como lo es el valor 1 ns/div, pero al menos 2 veces el barrido principal.

Modos horizontales: Principal, Retardado (Alt), X-Y, y Desplazamiento

¹ Probado, véase el apartado: "Cómo Comprobar las Precisiones Horizontales Δt y $1/\Delta t$ " de la página 3-14.

Sistema de Sincronismo

Fuentes:

Canales 1, 2, red, y externa

Sincronismo Interno

Sensibilidad¹:

cc a 25 MHz 0,35 div o 3,5 mV

cc a 500 MHz 1 div o 10 mV

Conexión: ca, cc, suprimir BF, supresión de AF y supresión del ruido

La supresión de BF atenúa las señales inferiores a 50 kHz y

La supresión de BF atenúa las señales superiores a 50 kHz

Modos: Auto, Autolevel, Normal, Single y TV

Sincronismo de TV: disponible en los canales 1 y 2

red y campo de TV: 0,5 división de sincronización compuesta para visualización estable

Holdoff: Ajustable desde 200 ns a ≈13 s

Sincronismo Externo

Margen: ±18 V

Sensibilidad¹:

cc a 25 MHz 50 mV

cc a 500 MHz 100 mV

Vista del sincronismo: La entrada del sincronismo externo se visualiza junto con el canal 1 y el canal 2

Ancho de Banda de la Visualización del Sincronismo: ≥ 350 MHz

Conexión: ca, cc, supresión de BF, supresión de AF y supresión del Ruido

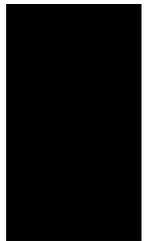
Impedancia de entrada: 1 MΩ o 50Ω

Capacitancia de entrada: ≈12 pf



Tensión de entrada máxima: 250 V (cc + ca de pico)

¹ Probado, véase "Cómo Comprobar la Sensibilidad de Sincronismo" de la página 3-17.



Funcionamiento XY

Modo operativo: X=Ch 1, Y=Ch 2, Z=Sincronismo Externo
Ocultación Z: Traza de ocultación alta del TTL (Lógica Transistor-Transistor)
Anchos de Banda: eje X y eje Y igual que en el sistema vertical
El eje Z está conectado en cc a 100 MHz
Diferencia de fase: ± 3 grados a 100 kHz

Sistema de Visualización

Pantalla: Estructura de puntos del CRT de 7 pulgadas
Resolución: 256 puntos verticales por 500 puntos horizontales
Mandos: Mando de intensidad del panel frontal
Retícula: rejilla o trama de 8×10
Campo de Aplicación de Almacenamiento: Autostore salva los barridos previos en visualización semi-brillante y el último barrido en visualización brillante. Lo que facilita la diferenciación entre información actual y pasada.

Sistema de Obtención de Datos

Margen máximo de muestreo:
10 GSa/s para señales repetitivas,
20 MSa/s para señales de disparo único en un solo canal,
y 10 MSa/s para señales de disparo único en canales dobles
Resolución: 8 bits
Canales simultáneos: Canales 1 y 2
Longitud de registro: 4.000 puntos (2.000 disparo único)
Margen máximo de actualización: 1.000.000 muestras/s con suficiente margen de sincronismo
Ancho de banda de disparo único: un canal 2 MHz, canal doble 1 MHz
Modos de obtención de datos: Normal, Detección de Picos y Valor Medio
Detección de pico: obtención de picos 50 ns (canal doble 100 ns)
Funciona a velocidades de barrido de $50 \mu\text{s}/\text{div}$ e inferiores
Valor Medio: Número de cálculos de media seleccionable a 8, 64 y 256
Modo de Desplazamiento: A velocidades de barrido de $200 \text{ms}/\text{div}$ e inferiores, datos de forma de onda se mueve a través de la pantalla de derecha

a izquierda sin tiempo muerto. La visualización puede ser o de ejecución libre (no sincronizada) o sincronizada para detenerse en un suceso sincronizado.

Funciones Avanzadas

Mediciones automáticas: (las mediciones se actualizan constantemente)

Tensión: V_{prom} , V_{rms} , V_{p-p} , V_{top} , V_{base} , V_{min} , V_{max}

Tiempo: Frecuencia, período, + duración, – duración, ciclo de utilización, tiempo de subida y tiempo de bajada

Mediciones con los cursores: Se pueden ubicar cuatro cursores en la pantalla para efectuar mediciones de tensión de tiempo. Los cursores efectuarán el seguimiento de los cambios en los mandos de posición y retardo. Lectura en V, T.

Funciones de configuración:

Autoscale: Fija las deflexiones horizontales y verticales, así como el nivel de disparo.

Precisa una señal con una frecuencia de ≥ 50 Hz, un ciclo de utilización del $>1\%$ y un nivel de tensión canales 1 y 2 > 20 mVp-p, señal de sincronismo externa > 100 mVp-p

Save/Recall: se pueden almacenar 16 ajustes del panel frontal y recuperar desde la memoria no volátil.

Memoria de traza: Dos memorias volátiles de pixels permiten el almacenamiento de formas de onda de valores múltiples.

Requisitos de Potencia

Margen de tensión de red: 100 Vac a 250 Vac

Selección de tensión de red: Automática

Frecuencia de red: 45 Hz a 440 Hz

Consumo máximo de potencia: 220 VA

Generalidades

Características Ambientales

El aparato satisface o sobrepasa los requisitos ambientales de MIL-T-28800D para el equipo de Tipo III, Clase 3, Estilo D como se describe más adelante.

Temperatura ambiente: (Probado según MIL-T-28800D, párrafos 4.5.5.13, opción 2 y 4.5.5.14)

Funcionamiento: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+14\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $+131\text{ }^{\circ}\text{F}$)

No funcionamiento: $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+71\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-60\text{ }^{\circ}\text{F}$ a $+160\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Humedad: (probado según la sección de especificaciones ambientales de Hewlett-Packard 758, párrafos 4.0, 4.1, y 4.2 para productos de la clase B-1)

En funcionamiento: 95% de humedad relativa a $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+104\text{ }^{\circ}\text{F}$) durante 24 horas

No funcionamiento: 90% de humedad relativa a $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+149\text{ }^{\circ}\text{F}$) durante 24 horas

Altitud: (Probado según MIL-T-28800E, párrafo 4.5.5.2)

Funcionamiento: a 4.500 m (15.000 pies)

No funcionamiento: a 15.000 m (50.000 pies)

EMI (Interferencia Electromagnética)

EMI (comercial) CISPR 11, clase A

EMI Satisface los requisitos de acuerdo con MIL-T-28800,
párrafo 3.8.3, tabla XII, y MIL-STD-461C

CE01: Parte 2 requisitos de banda estrecha de hasta 5 kHz

CE03: Parte 4

CE07: na

CS01: Parte 2

CS02: Parte 2

CS06: Parte 5

RE01: Partes 5 y 6 medido a 12 pulgadas, relajación de 15 dB a 20 kHz, y
excluida desde 19 kHz a 50 kHz.

RE02: Parte 2 (limitado a 1 GHz) Límites completos de las clases A1c y A1f,
con la opción 002 instalada

sin la opción 002 instalada, relajación 10 dB, 14 kHz a 100 kHz

RS02: Parte 2, Parte I Excluida

RS02: Parte 2, Parte II Excluida

RS03: Parte 2, limitado a 1 V/metro de 14 kHz a 1 GHz

(con la opción 001 instalada) Ligera distorsión de traza superior a 750 MHz

Vibración

Funcionamiento: 15 minutos a lo largo de cada uno de los 3 ejes principales;
0.025 pulgadas c-c desplazamiento, 10 Hz a 55 Hz en ciclos de un minuto.
Mantenidos durante 10 minutos a 55 Hz (4 gr a 55 Hz).

Shock

Funcionamiento: 30 gr, 1/2 seno, 11 ms de duración, 3 shocks por eje a lo
largo del eje principal. Total de 18 shocks.

Características Físicas

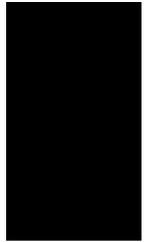
Tamaño (excluida el asa)

Peso 172 mm (6,8 pulgadas)

Ancho 322 mm (12,7 pulgadas)

Profundidad 317 mm (12,5 pulgadas)

Peso: 6,8 kg (15 lbs)



Características de Funcionamiento

Generalidades

Regulación del Producto

Seguridad IEC 348
CSA-C22.2 Nº 231 (Serie M-89)

CEM Este Producto satisface los requisitos de las Comunidades Europeas (CE)
Directiva EMC 89/336/CEE.

Emisiones EN55011/CISPR 11 (ISM, Grupo 1, equipo Clase A)
SABS RAA Acta Nº 24 (1990)

Inmunidad	EN50082-1	Código ¹	Notas ²
	IEC 801-2 (ESD) 8kV AD	2	
	IEC 801-3 (Rad.) 3 V/m	2	
	IEC 801-4 (EFT) 1kV	2	

¹ Códigos de Utilización:

- 1 PASS - Funcionamiento normal sin efecto
- 2 PASS - Degradación temporal, autorecuperable.
- 3 PASS - Degradación temporal, necesaria la intervención del operador
- 4 FAIL - No recuperable, daño en los componentes.

² Notas:
(Ninguno)

**Nivel
Presión
Ruidos** Inferior a 60 dBA

50Ω Protección de Entrada Sólo funciona cuando está encendido el osciloscopio. La carga de 50Ω se desconectará normalmente si se detecta una tensión superior a 5 Vrms. Sin embargo, aún así se podrían dañar las entradas, dependiendo de la constante de tiempo de la señal.

Auto Un modo de sincronismo que produce una visualización de línea base si no se satisfacen las condiciones de sincronización. Si la frecuencia de la señal de sincronismo es inferior a 25 Hz, se producirá una visualización de ejecución libre aunque se satisfagan las condiciones de nivel y de pendiente de disparo.

Auto Level (Nivel Automático) El osciloscopio fija el punto de disparo en el punto de amplitud del 50% en la forma de onda visualizada. Si no hubiese una señal presente, se visualiza una línea base.

Autoscale (Escala Automática) Tecla del panel frontal que configura automáticamente el osciloscopio para que presente visualmente una señal.

Autostore (Almacenamiento Automático) Presenta visualmente las formas de onda almacenadas en visualización semi-brillante y se visualiza la última traza en visualización brillante.

Baseline (Línea Base) Traza de ejecución libre en la pantalla cuando no se aplica ninguna señal y se fija el modo de sincronismo en auto o en nivel automático.

BW Lim (Limi. AB) (Límite de Ancho de Banda) Limita el ancho de banda visualizado del canal seleccionado a 30 MHz y se dispone para los canales 1 y 2 solamente. Esta función es útil para visualizar señales con ruido.

Coupling (Conexión) Cambia la conexión de entrada. Los Canales 1 y 2 y el Sincronismo Externo permiten cc, ca o puesta a tierra.

Cursores Marcas horizontal y vertical utilizadas para efectuar mediciones de tensión y tiempos arbitrarias.

Delay (Retardo) En el barrido principal, el botón Delay mueve el barrido horizontalmente e indica a qué distancia se encuentra el origen de tiempos desde el punto de disparo. En el barrido retardado, el botón Delay mueve el punto inicial de la parte del barrido principal que ampliará el barrido retardado.

Delayed (Retardado) Facilita una visualización ampliada del barrido principal.



Deskewing (Corrección de Desplazamiento) La supresión de los errores de desplazamiento de tiempo entre dos señales. El error normalmente se debe a las diferencias de longitudes de cables o de las características. También se conoce como Time Null (Tiempo Nulo).

Display (Visualización) Permite la selección de los modos de visualización: normal, detección de picos o valor medio.

Erase (Borrar) Borra la pantalla.

External Trigger (Sincronismo Externo) Entrada extra en el osciloscopio que se utiliza normalmente para la sincronización. El sincronismo externo se visualiza en el HP 54610, permitiendo su visualización como canal adicional.

Field 1 (Campo 1) Activa el campo 1 de la señal de vídeo.

Field 2 (campo 2) Activa el campo 2 de la señal de vídeo.

HF Reject (Supresión de AF) (Supresión de alta frecuencia) Incorpora un filtro paso bajo con un punto de 3 dB a 50 KHz al circuito de sincronismo.

Holdoff (Retención) Evita que el circuito de sincronismo dispare la señal de barrido durante un período de tiempo fijado por el botón Holdoff.

Internal Trigger (Sincronismo Interno) El osciloscopio se sincroniza desde una entrada del canal seleccionada por el usuario.

Inversión La inversión cambia la polaridad de la forma de onda y se dispone para los canales 1 y 2. Cuando se sincroniza el osciloscopio con la señal a invertir, también se invierte el nivel y la pendiente de disparo.

Level (Nivel) Botón del panel frontal que cambia el nivel de disparo.

LF Reject (Supresión de BF) (Supresión de baja frecuencia) Incorpora un filtro de paso alto con un punto de 3 dB a 50 KHz al circuito de sincronismo.

Line (Red) En el modo de sincronismo TV, el osciloscopio inicia los barridos en los impulsos sincronizados de TV. Como señal de sincronismo, el osciloscopio se desincroniza de la frecuencia de red de potencia.

Main (Principal) Fija el osciloscopio en una visualización

voltios en función del tiempo que presenta visualmente el barrido de base de tiempo principal.

Mode (Modo) Permite seleccionar uno de los cinco modos de sincronismo: Auto level, Auto, Normal, Single, TV.

Noise Rej (Supr. de Ruido) (Supresión de ruidos) Reduce la sensibilidad de sincronismo para reducir el sincronismo en el ruido de la señal.

Normal Si está presente una señal de sincronismo y se satisfacen las condiciones de sincronismo, se visualiza una forma de onda. Si no hay señal de sincronismo, el osciloscopio no se sincroniza y no se actualiza la visualización.

Peak Det (Detec. de Picos) (detección de picos) Permite la detección de los extremos de la señal a medida que se reduce el margen de muestreo en los ajustes de base de tiempos de 5 s a 50 ms/div.

Polaridad Selecciona impulsos sincronizados de TV bien positivos bien negativos.

Position (Posición) Botón que mueve la señal verticalmente en la pantalla.

Print/Utility (Impresión/Utilidades)

Permite el acceso a los menús de los módulos y a los menús de mantenimiento.

Probe (Sonda) Permite la selección de los magnificadores x1, x10 ó x100 de la sonda para adaptarse a una relación de división de sonda para que las mediciones de escalado vertical y de tensión reflejen los niveles reales de tensión en la punta de la sonda.

Probe Sense (Detección de Sonda)

Detecta automáticamente el valor del magnificador de la sonda.

Recall (Recuperar) Recupera una configuración seleccionada del panel frontal que se salvó en una de las 16 ubicaciones de memoria. La selección de la memoria se efectúa mediante una tecla de función variable o el botón que está más próximo a la tecla del panel frontal Cursors.

Recall Setup (Recuperar Configuración)

Recupera la configuración del panel frontal que se salvó con una forma de onda.

Run (Ejecutar) El osciloscopio obtiene datos y presenta visualmente la última traza.

Save (Salvar) Salva la configuración actual del panel frontal en una de las 16 ubicaciones posibles de memoria. La selección de la memoria se efectúa mediante una tecla de función variable o el botón que está más próximo a la tecla del panel frontal Cursors.

Setup (Configuración) Permite el acceso a las teclas de configuración del panel frontal.

Single (disparo único) El osciloscopio se sincroniza una vez satisfechas las condiciones de sincronismo. Hay que volver a validar el osciloscopio antes de que se vuelva a sincronizar el mismo pulsando bien la tecla Run bien la tecla Autostore del panel frontal.

Skew (Desplazamiento Angular) Desplazamiento a tiempo entre dos señales, normalmente debido a diferencias en las longitudes de los cables o de las características

Slope/Coupling (Pendiente/Conexión) Permite el acceso a los menús de pendiente de disparo y de conexión de entrada.

Slope (Pendiente) Selecciona el flanco de subida o de bajada para el punto de disparo del osciloscopio.

Source (Fuente) Permite la selección de una señal de sincronismo

Stop (Parada) Congela la imagen.

Time (Tiempo) Permite el acceso a las teclas de medición automática de tiempo.

Time/Div (Tiempo/División) Cambia la base de tiempos en una secuencia de 1-2-5 escalones a partir de 1 ns a 5 s.

Time Null (Tiempo Nulo) La supresión de los errores de desplazamiento de tiempo entre dos señales. El error normalmente se debe a las diferencias de longitudes de cables o de las características. También se conoce como Deskewing (Corrección de desplazamiento)

Time Ref Lft Cntr (origen de tiempos, izquierda o central) Fija el origen de tiempos bien a una retícula del margen izquierdo de la pantalla o bien en el centro de la pantalla.

Trace (Traza) Permite el acceso a las teclas de almacenamiento de trazas.

Trace Mem (Memoria de Trazas) Una de las dos ubicaciones de memoria de pixels utilizadas para almacenar trazas.

TV Permite el acceso a las teclas TV o de sincronismo de vídeo.

Vernier Vernier permite un ajuste fino calibrado con el botón Volts/Div de los canales 1 y 2 y del botón Time/Div de la base de tiempos.

Voltage (Tensión) Permite el acceso a las teclas de medición automática de tensión.

Volts/Div Cambia el escalado vertical en una secuencia de 1-2-5 escalones a partir de 2 mV a 5 V.

XY Cambia la visualización a una visualización voltios en función de voltios.



A

Ajustes

- de alta frecuencia, 3-21 a 3-29
- de baja frecuencia, 3-21 a 3-29
- de fuente de alimentación, 3-22 a 3-23
- de pantalla, 3-28 a 3-29

ancho de banda

- características, 4-2
- disparo único, 2-9, 4-6
- límite, 4-3
- verificar, 3-10
- XY, 4-6

auto nivel, 1-11

Auto, 1-11

autoalmacenamiento, 2-6 a 2-7, 2-9 a 2-10

autoescalado

- anulación de efecto (UNDO), 1-5
- autoescalar, 1-5
- características del, 4-7

av, 2-33

B

baja frecuencia

- rechazo, 2-32, 2-35, 4-5

barrido

- desplazado, 1-13
- principal, 1-8 a 1-9, 4-4
- retardado, 1-8 a 1-9, 4-4
- velocidad, 1-8 a 1-9, 4-4

barrido principal, 2-3

barrido retardado

- características, 2-3 a 2-5, 4-4
- operaciones, 2-3 a 2-5, 2-11

base de tiempos

- configuración, 1-8 a 1-9
- precisión, 4-4
- rango, 1-8, 4-4

borrar la pantalla, 2-8

borrar medidas, 2-17

botón de Holdoff, 1-12

botón Position, 1-6

botón Volts/Div, 1-7

botones de retardo, 2-3

C

cálculo de valores medios, 2-33, 4-6

calibración

- ajustes, 3-21 a 3-29
- auto, 3-24 a 3-25

retardo, 3-25

calibración automática, 3-24 a 3-25

calibración de retardo, 3-25

calibración del firmware, 3-24

Calibrador DC, 3-6, 3-24

características 4-2 a 4-9

características ambientales, 4-8

características de altitud, 4-8

características de funcionamiento

- horizontal, 4-4
- retardo post-disparo, 4-4
- retardo pre-disparo, 4-4

vertical, 4-2 a 4-3

características de humedad, 4-8

Características de la captura de datos, 4-6

características físicas, 4-9

características generales, 4-8 a 4-10

ciclo de utilización, 2-16 a 2-17

conexión

- ca, 1-6, 1-10, 4-3, 4-5
- cc, 1-6, 1-10, 4-3, 4-5
- Conexión a.c., 1-6, 1-10, 4-3, 4-5
- conexión cc, 1-6, 1-10, 4-5

conexión de la señal de canal, 1-3

contras de medio brillo, 3-29

Cursor Activo, 2-23

Cursores

- activos, 2-23
- borrado, 2-23

D

delta/t delta/V

Ver medidas con el cursor

Desmontaje, 3-40

desplazamiento

- modo de, 1-13
- tecla de función variable, 1-13

detección de pico, 2-10

detector de sonda automático, 1-3

disparo único

- ancho de banda, 2-9
- suceso, 2-9

E

Ejecución, 2-7 a 2-8

EMI, 4-9

entrada

- capacidad, 4-2, 4-5
- conexión, 1-6, 1-10, 4-3, 4-5

resistencia, 4-2, 4-5

tensión máxima, 1-3, 4-2, 4-5

especificaciones

Ver características

F

factor de atenuación

de sonda, 1-3

forma de onda

- compleja, 2-12
- duración, 2-16, 2-18
- salvar, 2-38

forma de onda del sustrato, 4-2

formas de ondas complejas, 2-12

frecuencia de muestreo, 4-6

Frecuencia

- medidas, 2-14 a 2-15, 2-17
- rechazo, 2-31 a 2-32, 2-35, 4-5

fuentes de alimentación

- ajuste, 3-22 a 3-23
- medidas de tensión, 3-23

funcionamiento

- pruebas, 3-5 a 3-19
- verificación, 3-5 a 3-19

funciones avanzadas, 4-7

funciones matemáticas, 4-2

G

Gráfico

- Ver Guía del usuario para módulos de interfaces opcionales

H

holdoff, 1-12, 2-12

horizontal

características, 4-4

precisión, 4-4

sintonización, 3-29

vernier, 1-9

I

Impresión

- Ver Guía del usuario para módulos de interfaces opcionales

impulso

medidas, 1-16 a 1-18

impulsos cortos, 2-10 a 2-11

inversión, 1-7, 4-3

L

línea de estado, 1-2
Localización y reparación de averías del osciloscopio, 3-30

M

mantenimiento del osciloscopio, 3-5 a 3-19
marcador
 ver medidas con el cursor
medida del tiempo de subida, 2-16 a 2-18
medidas
 arbitrarias, 2-23
 automáticas, 2-16 a 2-22
 borrado de pantalla, 2-17
 ciclo de utilización, 2-16, 2-17
 duración, 2-16
 fase, 2-40 a 2-42
 frecuencia, 2-14 a 2-15, 2-17
 frecuencia, 2-14 a 2-15, 2-17
 mostrar, 2-15, 2-17
 período, 2-16 a 2-17
 tiempo, 2-16 a 2-18
 tiempo de bajada, 2-16, 2-18
 tiempo de bajada, 2-16, 2-18
 tiempo de subida, 2-16, 2-18
medidas arbitrarias, 2-23
medidas automáticas
 de tensión, 2-19 a 2-22
 de tiempo, 2-16 a 2-18
medidas con el cursor, 2-23 a 2-26
medidas de fase, 2-40 a 2-42
medidas de tiempo
 ciclo de utilización, 2-16, 2-18
 frecuencia, 2-16 a 2-18
 tiempo de bajada, 2-16 a 2-18
medidas periódicas, 2-16 a 2-17
memoria no volátil, 2-38

O

obtención de picos, 2-10 a 2-11
obtención de un canal, 2-9
obtención en 2 canales, 2-9
operación de almacenamiento, 2-6 a 2-7
origen de tiempos, 2-4

P

pantalla
 ajustar, 3-28 a 3-29
 borrar, 2-8
 características, 4-6
parámetros de impulsos
 Ver medidas de tiempo
precisión
 de los cursores, 4-3 a 4-4
 horizontal, 4-4
 vertical, 4-3
pruebas automáticas, 3-36
pruebas automáticas internas, 3-36

R
recuperar formas de onda, 2-38
rechazo
 de ruido, 4-5
rechazo al ruido, 4-5
Rechazo bajas frecuencias, 2-32
red
 sincronismo, 1-10, 4-5
 sincronismo (TV), 4-5
Registro de pruebas, 3-20
repuestos
 lista, 3-48
 partes, 3-45
Requisitos de potencia, 4-7
respuesta al pulso de alta frecuencia, 2-31, 2-35, 4-5
retardo, 1-9
ruido
 rechazo, 2-31
 señal asíncrona, 2-29 a 2-30

S
salvar
 configuración, 2-39
 formas de onda, 2-38
salvar configuraciones, 2-39
señal
 componente continuo (cc), 1-6
 ruido, 2-39, 2-33
 visualización automática, 1-5
señal de sincronización de la subportador de crominancia, 2-37
señales con ruido
 eliminar de la pantalla, 2-31 a 2-33
 visualizar, 2-29, 2-31 a 2-33

sincronismo

aprovisionamiento, 2-8
características, 4-5
desplazamiento, 1-13
externo, 1-12, 2-12
forma de onda compleja, 2-12
fuente, 1-10, 1-12, 2-8
holdoff, 1-12, 2-12
información post-disparo, 1-9
información pre-disparo, 1-9
interno, 4-5
modo TV, 2-35
modos, 1-11, 1-12
nivel de disparo, 1-10, 2-8
pendiente de disparo, 2-8
pérdida de, 1-11
punto de disparo, 1-9
tensión máxima de entrada, 4-5
TV, 1-11, 2-34, 2-37
único, 2-8 a 2-9
verificar, 3-17
sincronismo externo, 1-3, 1-12, 4-5
sincronismo interno, 4-5
sistema horizontal, 1-9
sondas
 compensación, 1-4
 condensador de compensación, 1-4
 conexión, 1-3
 detector automático, 1-3
sondas compensadas, 1-4
sub-brillo, 3-28

T
tecla Cursors, 2-23
tecla de función variable Normal, 1-11
tecla de función variable Next Menu, 2-15, 2-17, 2-20
tecla de función variable Peak Det, 2-10
tecla de función variable HF Rej, 2-35
tecla de función variable Duty Cy, 2-17
tecla de función variable Erase, 2-7 a 2-8
tecla de función variable auto, 1-11
tecla de función variable Load Defaults, 3-24
tecla de función variable Display, 3-28
tecla de función variable Delayed, 2-3
tecla de función variable Clear, 2-38
tecla de función variable DAC, 3-6

-
- tecla de función variable Clear Cursors, 2-23
 - tecla de función variable Media (Average), 2-33
 - tecla de función variable Field 2, 2-35
 - tecla de función variable Field 1, 2-35
 - tecla de función variable Freq., 2-14
 - tecla de función variable Line
 - fuerza, 1-10
 - TV, 2-35
 - tecla de función variable auto nivel, 1-11
 - tecla de función variable Clear Meas, 2-17
 - tecla de función variable Trace Mem, 2-38
 - tecla de función variable TV, 1-11
 - tecla de función variable Polarity, 2-35
 - tecla de función variable Vertical, 3-25
 - tecla de función variable Vernier, 1-7, 1-9
 - tecla de función variable Rise Time, 2-18
 - tecla de función variable Previous, 2-18
 - tecla de función variable Recall Setup, 2-38
 - tecla de función variable Show Meas, 2-15, 2-17
 - tecla de función variable Source, 1-11, 2-14, 2-17, 2-20
 - tecla de función variable, 1-2
 - Ver** teclas listadas por el nombre
 - tecla de función variable Single, 2-8
 - tecla de función variable Save to, 2-38
 - tecla de función variable Probe, 1-3
 - tecla Main/Delayed, 2-3
 - tecla Mode, 1-11
 - tecla Slope/Coupling, 2-8
 - tecla Stop, 2-7, 2-9
 - tecla Time, 2-14
 - teclas del panel frontal
 - Ver** teclas listadas por su nombre
 - temperatura
 - calentamiento gradual, 3-5, 3-21
 - características, 4-8
 - temperatura ambiente, 3-21, 4-8
 - tensión
 - ajuste, 3-22
 - entrada máxima, 1-3, 4-2, 4-5
 - medidas, 2-19 a 2-22
 - pico a pico, 2-20
 - precisión de medida, 3-7
 - Vavg, 2-20
 - Vbase, 2-22
 - vernier, 1-7
 - Vmax, 2-22
 - Vmin, 2-22
 - Vrms, 2-20 a 2-21
 - Vtop, 2-22
 - tensión máxima de entrada
 - señal de sincronismo, 4-5
 - vertical, 4-2
 - tensión pico a pico, 2-20
 - tiempo
 - negativo, 1-9
 - tiempo de bajada, 2-16, 2-18
 - tiempo negativo, 1-9
 - Tiempo/Div, 2-3
 - traza
 - memoria, 2-38
 - recuperar, 2-38
 - Salvar, 2-38
 - tecla de función variable, 2-38
 - TV
 - modo de sincronismo, 2-35
 - sincronismo, 1-11, 2-34, 2-37
 - sincronismo en 2 campos, 2-37
 - sincronismo vertical, 2-37
 - U**
 - único
 - suceso, 2-18 a 2-9
 - disparo único (de sincronismo), 2-8 a 2-9
 - V**
 - vernier
 - horizontal, 1-9, 4-4
 - precisión, 4-3 a 4-4
 - vertical, 1-7
 - vertical
 - calibración, 3-25
 - características, 4-2 a 4-3
 - escalado, 1-7
 - linealidad, 3-29
 - sensibilidad, 1-7
 - sincronizado, 2-37
 - tamaño, 3-29
 - tamaño del salto, 1-7
 - ventana, 1-6 a 1-7
 - vídeo
 - formas de onda, 2-34 2-37
 - sincronismo, 2-34, 2-37
 - vista despiezada, 3-47
 - VITS, 2-34
 - voltios en función del tiempo, 2-40
 - voltios en función de voltios, 2-40



DECLARACION DE CONFORMIDAD

según las Guías 22 y EN 45014 de las ISO/CEI

Nombre del Fabricante: Hewlett-Packard Company

Dirección del Fabricante: 1900 Garden of the Gods Road
Colorado Springs , CO 80901
U.S.A.

Declara, Que el producto

Nombre del Producto: Osciloscopio Digitalizador

Númer(os) del Modelo: HP 54610

Opciones del Producto: Todas

Se ajusta a las siguientes Especificaciones sobre Productos:

Seguridad: CEI 348 / HD 401
UL 1244
CSA - C22.2 Nº 231, Serie M-89

CEM: CISPR 11:1990 /EN 55011 (1991): Grupo 1 Clase A
CEI 801-2:1991 /EN 50082-1 (1992): 4 kV CD, 8 kV AD
CEI 801-3:1984 /EN 50082-1 (1992): 3 V/m
CEI 801-4:1988 /EN 50082-1 (1992): 1 kV

Información Suplementaria:

El presente producto se ajusta a los requisitos de la Directiva 73/23/CEE sobre Baja Tensión y a los de la Directiva sobre CEM 89/336/CEE.

Colorado Springs, 5 de Julio de 1993



Contactos en Europa: El representante local de la Oficina de Ventas y Servicio Técnico de Hewlett-Packard GmbH ,
Department ZQ / Standards Europe, Herrenberger Strasse 130, 71034 Böblingen Germany (FAX: +49-7031-143143)

Está prohibida la reproducción, adaptación, o traducción sin el permiso previo y por escrito, con las excepciones citadas en las leyes de propiedad intelectual.

Garantía del Documento

La información contenida en este documento está sujeta a sufrir cambios sin previo aviso.

Hewlett-Packard no garantiza en modo alguno este material, la garantía incluye, pero no se limita a, las garantías implícitas o el comercio y la conveniencia para un propósito específico.

Hewlett-Packard no se responsabiliza de los errores contenidos en el presente manual ni de los daños accidentales o relacionados con el suministro, la utilización o el empleo de este material.

Al final de este manual se facilita información completa sobre la garantía del producto.

Seguridad

Este aparato se ha diseñado y probado de acuerdo con la Publicación 348 de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC): "Requisitos de Seguridad para Aparatos de Medición", y se ha suministrado en perfecto estado. Se trata de un aparato con la clasificación: "Safety Class I" (suministrado con un terminal de puesta a tierra de protección). Antes de conectarlo a la red, se debe comprobar que se han tomado las medidas de seguridad adecuadas (véanse las siguientes advertencias). Además, obsérvense las marcas exteriores del aparato que se describen en el apartado: "Símbolos de Seguridad."

Advertencia

- Antes de encender el aparato, se debe conectar el terminal de puesta a tierra de protección del aparato al conductor protector del cable de alimentación (red). Solamente se conectará el enchufe de alimentación a una salida del enchufe suministrado con un contacto protector de puesta a tierra. No se debe evitar la acción protectora utilizando un cable de extensión (cable de potencia) sin un elemento conductor protector (puesta a tierra). El poner a tierra un conductor de dos salidas no constituye protección suficiente.
- Solamente se deben utilizar los fusibles con el tipo de corriente y tensión especificadas (de salto normal, retardo de tiempo, etc.). No se deben utilizar fusibles reparados ni portafusibles cortocircuitados. El hacerlo así podría provocar un shock de peligro de incendio.

- Las instrucciones de mantenimiento están destinadas al personal cualificado de mantenimiento. Para evitar un shock eléctrico peligroso, no se debe llevar a cabo ninguna operación de mantenimiento a menos que se esté cualificado para ello. No se debe tratar de efectuar ninguna operación de mantenimiento interno ni ajuste alguno a menos que esté presente otra persona que pueda prestar los primeros auxilios y reanimación.
- Si se alimenta este aparato mediante un transformador automático (para la reducción de tensión), hay que asegurarse de que el terminal común está conectado al terminal de puesta a tierra de la fuente de alimentación.
- Siempre que exista la probabilidad de que esté deteriorada la protección de masa, hay que dejar el aparato inoperativo y asegurarse de que no se produce una puesta en funcionamiento inintencionada.
- No manipular el aparato en presencia de gases o humos inflamables. El funcionamiento de cualquier aparato eléctrico en tales entornos constituye un evidente riesgo de seguridad.
- No se deben instalar piezas de recambio ni se deben efectuar modificaciones no autorizadas en el aparato.
- Los condensadores situados en el interior del aparato pueden seguir cargados aunque el aparato esté desconectado de la fuente de alimentación.
- Hay que ser muy precavido cuando se exponga o se manipule el CRT. La manipulación o sustitución del CRT sólo la llevará a cabo el personal cualificado de mantenimiento.

Símbolos de Seguridad



Símbolo del manual de instrucciones: El producto lleva este símbolo siempre que el usuario deba consultar el manual de instrucciones con fines de protección contra daños en el aparato.



Símbolo de tensión peligrosa.



Símbolo de terminal puesto a tierra: Se utiliza para indicar un circuito común conectado a un bastidor puesto a tierra.

ADVERTENCIA

El signo de advertencia indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento, una práctica o semejante que si no se lleva a cabo o no se presta la debida atención, podría ocasionar lesiones al personal. No se debe pasar ningún signo de Advertencia hasta que se hayan comprendido perfectamente y se satisfagan todas las condiciones indicadas.

PRECAUCION

El signo de Precaución indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento, una práctica o semejante que si no se lleva a cabo o no se presta la debida atención, podría ocasionar daños o la destrucción de parte o de todo el producto. No se debe pasar ningún signo de Precaución hasta que se hayan comprendido perfectamente y se satisfagan todas las condiciones indicadas.

Garantía del Producto

Este producto de Hewlett-Packard tiene una garantía respecto a los defectos del material y de fabricación para un período de tres años desde la fecha de envío. Durante el período de garantía, la Empresa Hewlett-Packard reparará o sustituirá, a su discreción, los productos defectuosos.

Por lo que respecta al mantenimiento o a la reparación incluidos en la garantía, se debe devolver el producto a las instalaciones del servicio técnico designadas por Hewlett-Packard.

Por lo que respecta a los productos devueltos a Hewlett-Packard para su reparación durante el período de garantía, el Comprador abonará por adelantado los gastos de envío a Hewlett-Packard y Hewlett-Packard hará lo propio con los gastos de envío al devolver el producto al Comprador. Sin embargo, el Comprador pagará todos los gastos de envío, derechos aduaneros e impuestos de los productos devueltos a Hewlett-Packard desde otro país.

Hewlett-Packard garantiza que el software y el firmware, designados por Hewlett-Packard para su empleo en un aparato, ejecutarán las instrucciones de programación cuando se instale correctamente en dicho aparato.

Hewlett-Packard no garantiza ni que el funcionamiento del software o del firmware del aparato sea ininterrumpido ni que esté exento de errores.

Limitación de la Garantía

La presente garantía no se aplicará a los defectos resultantes de la manipulación o mantenimiento incorrectos o inadecuados por parte del

Comprador, al software o a las conexiones de interfaces, a las modificaciones no autorizadas o al mal empleo o a la manipulación indebida no incluidos en las especificaciones del entorno para el producto, o la reparación o mantenimiento en lugares inadecuados por parte del Comprador.

No existen otras garantías expresas o implícitas.

Hewlett-Packard rechaza específicamente las garantías implícitas o el comercio y la conveniencia para un propósito específico.

Recursos Exclusivos

Los recursos facilitados por la presente constituyen los recursos únicos y exclusivos del comprador.

Hewlett-Packard no se hará responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, incidental o emergente, ya esté basado en un contrato, agravio o cualquier otro tipo de teoría legal.

Asistencia

Para los productos de Hewlett-Packard existen contratos de mantenimiento y otros contratos de asistencia al cliente.

Para obtener información sobre cualquier tipo de asistencia, el usuario debe ponerse en contacto con la Oficina de Ventas más próxima de Hewlett-Packard.

Certificación

La Empresa Hewlett-Packard certifica que este producto satisface las especificaciones publicadas en el momento de envío desde la fábrica. Además, Hewlett-Packard certifica que sus mediciones de calibración están a la disposición del Instituto de Normas y Tecnología de los Estados Unidos, hasta el punto permitido por las instalaciones de calibración del Instituto y a la disposición

de las instalaciones de calibración de otros miembros de la Organización Internacional de Normalización

Sobre la presente edición

Esta es la primera edición de la *Guía del Usuario y de Mantenimiento del Osciloscopio HP 54610*.

Número de Publicación
54610-97015

Impreso en los Estados Unidos de América.

Las fechas de las ediciones son las siguientes:

Primera edición, agosto de 1993

Las ediciones nuevas son revisiones completas del manual. Los paquetes de actualización, que se publican entre ediciones, contienen páginas adicionales y de sustitución para que el usuario las incorpore al manual. Las fechas de las páginas de título sólo se modifican cuando se publica una edición nueva. El usuario puede encontrar un código de software o de firmware impreso antes de la fecha. Este código indica el nivel de la versión del software o del firmware de este producto en el momento en el que se publicó el manual o su actualización. Muchas actualizaciones de los productos no requieren modificaciones del manual; e, inversamente, las correcciones del manual pueden llevarse a cabo sin que vayan acompañadas de modificaciones del producto. Por consiguiente, el usuario no debe esperar una correspondencia biúnica entre las actualizaciones del producto y las actualizaciones del manual.

La siguiente lista de páginas facilita las fechas de la edición actual y de cualquier página modificada de dicha edición.

Todas las páginas constituyen la edición original.